

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO

UFSC-BU

**ASPECTOS PARA ADOÇÃO DE
SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS**

BANCA: Prof. LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO (ORIENTADOR)
Eng. Agr. VANDERLEI PORFIRIO SILVA
Prof. ABDON SCHMITT Fº

SUPERVISOR DO ESTÁGIO: Eng. Agr. ANISIO MENARIM FILHO

ACADÊMICO: JUAN PABLO ALVEZ DA CRUZ

FLORIANÓPOLIS-SC / CIANORTE-PR,
fevereiro-junho de 1997

HOMENAGEIO

A minha família: Juan Carlos Alvez Pereira e Maria Graciela da Cruz de Alvez, Bernardo, Martin, Mauricio, Rodrigo e José Ignácio Alvez da Cruz, tão amigos, imprescindíveis.

A Maria Ursula, meu amor, que sem ela, talvez eu tivesse desistido em mais de uma hora difícil.

AGRADECIMENTOS

A Phillip Georgeoglou e Maria Inés Laxalde, a Magdalena e Meropi Georgeoglou Laxalde, obrigado pelo apoio incondicional.

Obrigado ao D^r. Carlos E. Andrade Pinheiro pelo ser humano que é.

Ao Brasil, gigante sulamericano adormecido.

À Universidade Federal de Santa Catarina que por meio do Centro de Ciências Agrárias, construiu mais um ser humano de conhecimentos para lutar por um mundo melhor.

A Luiz Carlos Pinheiro Machado, pela sua sabedoria e dedicação à educação.

A Vanderley Porfirio SILVA, por me incentivar a defender esta tecnologia.

Aos Professores Mário L. Vincenzi, Aimê R. Magenta Magalhães, José A. Ribas Ribeiro, Sergio A. F. Quadros, Paulo E. Lovato, Antônio C. Machado da Rosa, Andréa M. Wolf, Luiz C. Pinheiro Machado F^o, Paul R. M. Miller, Ademir A. Cazella, Wilson Schmidt, Marília T. Sangoi, Ana R. Rodrigues Vieira, Anne Lore Schroeder, Linneu Schneider, Luiz Osvaldo Coelho, Aparecido Lima SILVA, Cesar Assis Butignol, Enio L. Pedrotti, Evoy Zaniboni F^o, Luiz R. D'Agostini, Miguel P. Guerra, Rubens O. Nodari, Sandro L. Schlindwein, Vinicius R. Cerqueira, Afonso I. Orth, Ayrton A. A. Uberti, Paulo R. G. Gondim, Jorge L. Barcelos, João L. Sprada, Sergio Marques Jr., Zeferino P. Sachet, Antonio A. Alves Pereira, Darci O. P. Trebien, Juan A. Ximenes, Maria R. Freire Marques, Ademir Reis, Leila Da Graça Amaral, Clarice Panitz, Vetúria L. de Oliveira e ao, o meu reconhecimento.

Ao Eng. Agr. Anisio Menarim Filho, meu supervisor.

A Dione e Aelson, Sebastião "Tião", Wilson Faé, e Vanessa, em fim à EMATER-Cianorte/PR.

A todos aqueles que não foram citados e que contribuíram com a minha formação, muito obrigado.

FRONTERA NORTE (de: GRILLO NOCHERO)
Osiris Rodriguez Castillos (1928-1996)

*...obrigado também "ORC" por esta composição, ela é
sem dúvida, a melhor representação do meu sentimento
por este País.*

*...gracias también Osiris por esta composición,
ella sin duda alguna, es la mejor representación de mi
sentimiento por este País.*

Sujeto el caballo
junto a la frontera...

Pensativamente
le cruzo las riendas
y entro a armar un chala
pasando la pierna
por la cabezada;
floja la osamenta...

La primer mirada
me trae una idea:

... Aquí no se acaba
mi amor por la tierra!

Los "marcos" me dicen
que abuelo y abuela
gastaron tropillas
rastrillando leguas
por las dilatadas
llanuras abiertas ...

Mozo riograndense
- vida turbulenta,
pero al modo antiguo:
de una sola pieza -
mi abuelo a caballo
cruzó la frontera,
facón y pistola,
buscando querencia.

Hija de hacendados
de preclaras mentas,
polizón, rosario,
costurero y reja,
mirando las lomas
le esperó mi abuela...

Y como en los cuentos
de hadas y princesas
"hubo quince días
continuos de fiesta".

Para el casamiento
se esperó a las "yerras"
y las poderosas
familias linderas
trajeron peonadas
de vincha y melena.

Se carneó "con cuero"
se marcó la hacienda,
hubo jineteadas,
sortijas, cuadreras,

y en el viejo y fuerte
casco "de azotea"
se bailaron shottis
y polcas... y aquellas
danzas de los tiempos
de la independencia!

Por el guardapatio
cruzaban secretas
pasiones los mates
- que traen y que llevan
desdenes que enfrian
y amores que queman -

Rumbo a los galpones
sangraron endechas
heridas guitarras
bajo las estrellas...

Cuando en el carruaje
se fué la pareja
las duras peonadas
que en todas las gestas
revolucionárias
se hicieron leyenda,
le dieron escolta
- por lujo y soberbia -
quemando cartuchos
hasta la frontera.

II

Ya se ha dado un siglo
de vino en las cepas.
Ya no quedan rastros
de abuelo y abuela,
sencillos señores
de vida serena.

Pero en estos campos
todo el que recuerde
qué clase de sales
engorda la tierra
de las invernadas
junto a la frontera,
no entiende la industria
de criar hacienda
sin un limpio orgullo
de sangre campera.

- Mi caballo inmóvil,
cual si comprendiera,
piafando bajito
cambia las orejas -

Tiendo una mirada
que contrabandea
mi alma a los pastos
donde mi ascendencia
crió más Historia
que vacas y ovejas,

y digo a los "marcos"
que la sangre nueva
mestiza fulgores
de bravas y enseñás;

sangre fronteriza
que borra fronteras:

de tan orientala,
medio brasileña.

Y dejo a los "marcos",
pa' que otros sepan,
que estos son los campos
de mi gente vieja;
barro de mi carne,
cal de mi osamenta,

rio enamorado
que me arde en las venas
gritando a los vientos
matreros de América,

que aquí no se acaba
mi amor por la tierra!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	2
1. APRESENTAÇÃO	6
2. INTRODUÇÃO	6
3. CRÍTICA AOS SAFS	7
3.2. PRÁTICAS AGROFLORESTAIS	7
3.3. VANTAGENS DOS SAFS	9
3.4. DESVANTAGENS DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS	10
3.5. CARACTERÍSTICAS	12
3.6. CLASSIFICAÇÃO DOS SAFS	13
3.6.1. <i>Sistemas Silviagrícolas</i>	13
3.6.2. <i>Sistemas Silvipastoris</i>	13
3.6.3. <i>Sistemas Agrossilvipastoris</i>	13
3.7. ASPECTOS DE UM SISTEMA AGROSILVIPASTORIL	14
3.7.1. <i>Aspectos Climáticos</i>	14
3.7.1.1. <i>Influência dos SAF's Sobre o Clima, Rios e Qualidade da Água</i>	14
3.7.2. <i>Aspectos Agroecológicos</i>	15
3.7.3. <i>Aspectos Sócioeconômicos</i>	16
3.7.4. <i>Possibilidades de Ecoturismo e Turismo Rural</i>	16
4. PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL	16
4.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	16
4.1. ECOSISTEMAS E ENERGIA	17
4.1.1. <i>TRANSFORMAÇÃO DA ENERGIA SOLAR PELAS PLANTAS</i>	18
4.1.2. <i>APROVEITAMENTO E TRANSFERÊNCIA DA ENERGIA SOLAR POR PARTE DOS ANIMAIS</i>	19
4.2. CICLAGEM DE NUTRIENTES	20
4.3. COMPARAÇÃO ENTRE SAFS E MONOCULTURAS	21
5. OS SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO NOROESTE PARANAENSE	22
5.1. HISTÓRICO	22
5.2. LOCALIZAÇÃO	23
5.3. CLIMA	24
5.4. QUADRO AGRÁRIO	24
5.5. SOLOS	25
5.5.1. <i>Importância e Conservação</i>	25
5.5.2. <i>Ocupação do Solo</i>	27
5.5.3. <i>Projetos Silvipastoris na Microrregião de Cianorte</i>	28
5.6. AGRICULTURA NA REGIÃO	30
5.5.1. <i>Indicadores de Eficiência de algumas culturas</i>	30
5.5.1.1. <i>Café</i>	30
5.5.1.2. <i>Cana de Açúcar</i>	31
5.5.1.3. <i>Soja</i>	31
5.5.1.4. <i>Mandioca</i>	31
5.5.1.5. <i>Feijão</i>	31
5.5.1.6. <i>Milho</i>	31
5.5.1.7. <i>Algodão</i>	31
5.5.1.8. <i>Aveia</i>	31
5.5.1.9. <i>Pastagem</i>	31
5.5.1.10. <i>Amora</i>	32
5.5.1.11. <i>Eucalipto</i>	32
5.5.1.12. <i>Mata nativa</i>	32
5.6. CRIAÇÕES NA REGIÃO	32
5.6.1. <i>Bovinos de corte</i>	32
5.6.2. <i>Bovinos de Leite</i>	32
5.6.3. <i>Suinocultura</i>	33
5.6.4. <i>Matéria orgânica</i>	33
5.7. O PAPEL DA EMATER	33
6. DIFERENTES SAFS	33

6.1. TAUNGYA	33
6.2. CONSÓRCIO SILVIAGRÍCOLA.....	34
6.2.1. <i>Sucessão/Rotação De Culturas</i>	34
6.3. PASTAGEM SOMBREADA E SEMI - SOMBREADA	34
6.3.1. <i>Capoeira Silvipastoril</i>	35
6.3.2. <i>Agroflorestas para Suínos</i>	37
6.4. QUINTAIS AGROFLORESTAIS	37
7. PLANTIOS FLORESTAIS HOMOGÊNEOS	38
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
9. ANEXOS	39
ANEXO 1. NECESSIDADE DE PRODUTOS AGROFLORESTAIS	39
<i>PRODUTOS FLORESTAIS - MADEIRA ROLIÇA</i>	39
<i>PRODUTOS DE MADEIRA SERRADA (terminologia florestal)</i>	40
<i>PRODUTOS DE EXTRATIVISMO</i>	40
<i>OUTROS PRODUTOS ELABORADOS</i>	40
ANEXO 2. NOMES COMUNS DE ESPÉCIES VEGETAIS, SEUS RESPECTIVOS NOMES CIENTÍFICOS E SEUS USOS PRINCIPAIS.....	41
ANEXO 3. ESTADO DO PARANÁ, LOCALIZAÇÃO DA MICRORREGIÃO DE CIANORTE	43
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	44

1. APRESENTAÇÃO

Mais do que uma apreciação crítica, este relatório é um pretexto.

Pretexto, para alinhar algumas reflexões sobre assunto que muito interessa à sociedade: ser um dos caminhos para a solução dos problemas sócioeconômicos e ambientais através do emprego racional da agricultura.

Pretende, também, ser o início de estudos na área de Sistemas Agroflorestais SAFs Autosustentáveis. É o relato do que foi o estágio de conclusão de curso, realizado durante o mês de fevereiro de 1997, em Cianorte no noroeste do Estado do Paraná. Contém a fundamentação teórica sobre a tecnologia observada, baseada na bibliografia disponível.

2. INTRODUÇÃO

As essências florestais manejadas de forma adequada protegem o solo contra a erosão, atuando como barreira ao impacto da gota e diminuindo a velocidade de escoamento da água, melhorando a sua infiltração já que mantém o solo estruturado.

Quando se planeja a implantação de um Sistema Agrossilvipastoril, isto é, em-se escolhendo espécies adequadas a cada situação, deve-se ter em conta o clima, o tipo de solo do local, etc. Para que ocorram os benefícios do consórcio entre culturas anuais ou perenes, essências florestais e animais, é necessário que haja um planejamento rigorosamente detalhado.

Os resultados econômicos e ecológicos, podem ser apreciados a curto, médio e principalmente a longo prazo.

A curto prazo, devido aos ganhos com a extração de animais, podendo chegar, segundo manejo, a mais de uma safra em pontos estratégicos no ano (entressafra). Também através da implantação de culturas anuais de alta densidade econômica, mínima agressão ao ambiente, mínima dependência de insumos externos, sentido ecológico e social.

A longo prazo, com a silvicultura mediante os diferentes raléios e podas, já a partir do 4º ano, comercializando os excedentes como lenha, escoras para a construção, etc. Economicamente o Sistema Agrossilvipastoril é, indiscutivelmente superior a qualquer Sistema monocultural. Há uma diversificação no ambiente que produz um ecossistema equilibrado ao longo do tempo e em harmonia, integrando o solo, as plantas, os animais e o homem, que o dirige.

Se tivermos em conta que só o Estado de Santa Catarina consome aproximadamente 27 milhões de m³/ano de madeira, ou seja, o equivalente a 1 milhão de caminhões carregados. Isto representa 575.910 ha de florestais originais e 431.932 ha de reflorestamento.

No Paraná existe há alguns anos um déficit anual de madeira de mais de 46 mil hectares, sendo que o reflorestamento de 20 mil ha/ano ainda é insuficiente, PROJETO FAO, (1990).

Nunca será mau negócio fazer reflorestamento, pois sempre haverá demanda para a produção existente.

3. CRÍTICA AOS SAFS

3.1. DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS SAFS

Os SAFs, especialmente nas últimas décadas, vêm sendo apontados como opções preferenciais de uso da terra, principalmente para regiões tropicais (e subtropicais), dado o elevado potencial que oferecem para aumentar o nível de sustentabilidade, quanto a aspectos agronômicos, sociais, econômicos e ecológicos EMBRAPA/CNPQ, (1994).

Os SAFs são alternativas de uso da terra que se caracterizam pelo fato de que são cultivadas e manejadas espécies arbóreas e/ou arbustivas, em associação com cultivos agrícolas e/ou animais, buscando otimizar as interações positivas e minimizar as negativas, tanto ecológicas como econômicas, entre esses diversos componentes.

Segundo ALTIERI, (1989), a Agrossilvicultura, é um nome genérico usado para descrever sistemas antigos e amplamente praticados de uso da terra, nos quais, as árvores são associadas no tempo e espaço com culturas agrícolas e animais.

Já o ICRAF, (1994) define os SAFs como um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra onde espécies lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus, etc.) são utilizadas deliberadamente numa mesma área, em conjunto com cultivos agrícolas e/ou animais, dentro de um arranjo espacial ou uma sequência temporal.

Os SAF's devem incluir uma ou mais espécies agroflorestais arbóreas ou arbustivas. Estas, por sua vez, devem ser combinadas com uma ou mais espécies animais ou vegetais. Espécies agrícolas de porte médio tais como: cacau, bananeira, cítricos, café, não podem ser considerados como componentes florestais - ver item 3.2. - dos SAF's, porém são componentes agroflorestais; cítricos, café e cacau, são espécies de porte arbustivo de origem silvestre, porém, sofreram um longo período de domesticação e melhoramento genético, sendo consideradas como cultivos agrícolas perenes. Uma combinação somente de bananeiras com cacau não tem componente florestal e é portanto um consórcio agrícola. No entanto, a combinação de bananeira com café e com *Grevillea robusta* tem um componente florestal - a grevillea - portanto é um consórcio agroflorestal.

Uma pastagem onde foram plantadas árvores para abrigar animais, combinados com forragens herbáceas, arbustivas e frutíferas também é um Sistema Agroflorestal.

3.2. PRÁTICAS AGROFLORESTAIS

Intervenções que podem ser executadas em vários SAF's. Por exemplo: 1- Manejo, através da condução e podas estratégicas, das espécies que logo de cortadas, começam a regenerar. Esta condução visa conseguir um fuste reto que será melhor valorizado na hora da comercialização. Requer conhecimento técnico e mão de obra especializada; 2- Formação de cercas vivas em áreas de pastagens ou para delimitação de agroflorestas, criação de suínos, ovinos, e outros animais.

Nas práticas agroflorestais o objetivo é introduzir um novo componente em um sistema já existente. Os tratamentos culturais mais frequentes nos SAF's são a poda, e desbastes (raleios).

Os componentes agroflorestais são constituídos por uma ou mais espécies agrícolas perenes ou não, associadas a espécies adjuvantes. Destacam-se o café na região Sudeste, o cacau na região Norte, a erva mate na região Sul, a castanheira, palmeiras em geral, *Eucaliptus* e grevilea em várias regiões do Brasil e para diversos fins - energéticos, para celulose e papelaria, movelaria - etc. Estas espécies adjuvantes preenchem diversas funções como dar sombra a cultivos agrícolas, produzir madeira com forte demanda (mogno, freijó, bracinga), manter e aumentar a fertilidade do solo, produzir mel, etc.

Os consórcios agroflorestais tem importância na luta contra a pobreza no meio rural de agricultura de pequeno porte, pois um SAF comercial rende benefícios econômicos em diferentes épocas do ano e de forma continuada. Mas é necessário que produtos agroflorestais sejam de boa qualidade e que sejam beneficiados, de preferência, na propriedade ou região incorporando valor agregado, assegurando o transporte e a comercialização da forma mais vantajosa ao produtor.

É importante destacar que além de alternativas de uso da terra, os SAFs devem-se apoiar numa forte integração social, ecológica e econômica, através da seqüência de árvores, culturas e animais, visando a assegurar uma produção global maior e mais sustentável a longo prazo.

Para o delineamento de SAF's, nas diferentes regiões, devem ser considerados os aspectos agroclimáticos, de modo a garantir que os sistemas a serem usados tenham o potencial de reduzir as limitações e realçar as vantagens do ambiente local.

Na pré-seleção dos sistemas e seus componentes devem ser considerados, EMBRAPA/CNPQ, (1994)

- análise agroclimática da área/região onde se deseja implantar o sistema;
- identificação das limitações do ambiente a corrigir através dos SAF's;
- exigências e comportamento edafoclimático de espécies (árvores e outros componentes) candidatas a serem incluídas no sistema e,
- definição de faixas de potencialidade climática para diferentes componentes e sistemas;

É importante que, antes de se implantar um SAF sejam esgotados os estudos acerca do local ou região escolhido para desenvolver tal sistema através de um projeto com objetivos, metas, espécies escolhidas, custos, cronograma geral e específico e, o mais importante, um exaustivo e detalhado estudo de mercado.

Os SAFs trazem inúmeros benefícios ao meio ambiente, tais como: produção de alimentos; sombreamento; quebra vento; faixas arborizadas anti-erosivas; diminuição da ocorrência de "insetos praga"¹ e de outros fatores indesejáveis encontrados em sistemas agrícolas mais simplificados; quebra do ciclo das moléstias; diminuição da amplitude térmica; fixação de nitrogênio; benefícios econômicos maiores por hectare a curto, médio e longo prazo.

¹ insetos praga: Termo usado para denominar insetos indicadores de alguma deficiência no manejo de tecnologias agrícolas.

3.3. VANTAGENS DOS SAFS

Segundo DUBOIS, (1996):

1. Os custos de implantação e manutenção dos SAF's podem ser mantidos entre limites aceitáveis para pequenos, médios e grandes produtores. Políticas agrícolas adequadas, através de programas de difusão desta tecnologia, podem ser parte da solução econômica para a implantação do sistema. O estabelecimento, geralmente, exige bastante mão-de-obra, mas isto pode ser corrigido através do plantio das espécies perenes na lavoura, com baixo custo de mão de obra, no entanto, exige maior conhecimento teórico e prático.
2. Proporciona uma maior renda por unidade de área. No seu auge de produção os custos são muito reduzidos gerando maior renda do que as pastagens e lavouras monoculturais anuais.
3. Podem contribuir para a melhoria da alimentação das populações rurais. Um quintal agroflorestal - ver item 6.4. - pode fornecer grande parte dos alimentos consumidos se for devidamente planejado e manejado. Por outro lado, as capoeiras estabelecidas atraem e alimentam a fauna. Isso facilita um adequado manejo de animais silvestres, possibilitando a criação livre de algumas espécies.
4. Os SAF's ajudam a manter ou melhorar a capacidade produtiva da terra. Adubam-na e melhoram a estrutura física do solo. Na sombra, acumula-se maior quantidade de matéria orgânica, portanto mantém a camada superficial e sub-superficial do solo mais umedecida e as amplitudes térmicas são menores do que em solos descobertos. Isto possibilita um solo com biomassa muito ativa, responsável pela vida e fertilidade do solo. A capacidade de melhorar a fertilidade do solo varia com o tipo de SAF utilizado. A esse respeito é recomendável o uso de leguminosas. Também depende das espécies escolhidas para compor o sistema, já que existem espécies melhores adubadoras do que outras que substituem a aplicação de fertilizantes industriais que muitas vezes os pequenos produtores não tem capacidade de adquirir. Muitas espécies produzem mais, quando plantadas em associação com outras do que quando plantadas em monocultivo ou pelo menos não diminuem o seu rendimento, ex: cacau x seringueira.
5. Os SAF's facilitam a fixação do homem no meio rural. Por manter a produtividade do solo, ajudam na preservação dos ecossistemas como um todo minimizando, por exemplo, a contaminação das fontes de água, preservando a continuidade das atividades de pesca, e a conservação da diversidade biológica.
6. Constitui-se num menor risco para os produtores pela diversidade de produção de cada propriedade. O produtor fica mais protegido das oscilações do mercado, as quais nunca atingem todos os produtos no mesmo momento. É condição básica para que isto aconteça que se faça uma exaustiva pesquisa de mercado, para determinar com que produtos competir em épocas de melhores cotações.
7. Diminui a incidência de insetos e pragas, reduzindo a aplicação de agrotóxicos.

8. Possibilitam uma melhor distribuição da mão de obra ao longo do ano. A implantação, manejo e manutenção podem ser planejadas e distribuídas no correr de um período de tempo bem maior do que no caso das culturas anuais ou bianuais. O sistema em "aléias" ou renque, exige mais mão de obra pelo rigoroso cronograma de tratos culturais, tais como, poda, raleios, etc.
9. Recuperação de áreas em vias de degradação, através de consórcios agroflorestais pouco exigentes em qualidade do solo mas capazes de melhorar a terra (feijão de porco, feijão guandu, espécies pioneiras como a gliciridia, o ingá cipó, o pente de macaco).
10. Os SAF's podem contribuir de duas formas para reduzir o efeito estufa: **a)** As alternativas agroflorestais bem manejadas, inibem os produtores de buscarem novas áreas para estabelecerem as suas culturas, com isso, diminui o desmatamento das florestas e a sua respectiva queimada, reduzindo a produção de gás carbônico. **b)** Os SAF's, podem absorver o excesso de CO₂, pois as plantas necessitam dele para crescer - ver item 4.2 Fotossíntese - da mesma maneira que os animais necessitam de oxigênio para sobreviver. Os SAF's quando jovens, consomem muito dióxido de carbono.
11. Saf's e a conservação da biodiversidade. **a)** Os SAF's promovem não só a conservação da Biodiversidade, mas também a produção de subprodutos das espécies florestais, tais como óleos, látex, produtos farmacêuticos, de cosmetologia, ervas e alimentos (pinhão, castanheiras, palmitos, etc.), - ver ANEXO 1 -.

3.4. DESVANTAGENS DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Segundo DUBOIS, (1996):

1. Exige um amplo conhecimento dos técnicos e agricultores. O que se sabe sobre a alelopatia entre consórcios vegetais dentro destes sistemas ainda é muito limitado. Há preconceito sobre que as árvores e a mata são inimigos da agricultura e da pecuária, quando em geral, quem alimenta essa lenda não plantou sequer uma árvore.
2. Geralmente o manejo dos SAF's é mais complexo que o cultivo de espécies anuais de ciclo curto, já que, envolve um maior número de espécies de planejamento objetivo e de manejo diferentes exigindo maior conhecimento, espaçamento diferente segundo a espécie. Os tratos culturais são mais diversificados e exigem técnicas apropriadas para cada espécie que muitos produtores ainda não usam hoje. As intervenções mais freqüentes são limpezas seletivas, desbastes e podas. A colheita de determinados produtos agroflorestais exigem técnicas específicas, assim como, a sua armazenagem. Uma eficaz assistência técnica, pode resolver esse problema.

3. O custo de implantação dos SAF's, pode ser mais elevado. Isto se verifica em determinados casos. O custo efetivo depende de vários fatores; o custo da muda pode ser decisivo, por exemplo. Como possível solução deste problema o produtor pode ter o seu próprio viveiro.
4. O componente florestal pode diminuir o rendimento dos cultivos agrícolas e pastagens dentro dos SAF's (se não houver o espaçamento correto): os efeitos benéficos dos SAF's dependem das espécies escolhidas para formarem o componente florestal. Também dependem da qualidade de manejo, por exemplo, a periodicidade das podas e dos desbastes.
5. Os SAF's podem ser de difícil mecanização, principalmente para produtores de pequeno porte. Isto tende-se a aprofundar no caso de Sistemas intensivos onde a aplicação de tratos culturais deve ser mais rigorosa, por exemplo, a produção agrícola em "aléias" e os consórcios agroflorestais comerciais. É necessário desenvolver pesquisa com o objetivo de definir várias alternativas como as de tração animal e de motocultivadores.
6. Por enquanto, muitos produtos gerados pelos SAF's têm mercados limitados que não podem absorver grandes quantidades (não é o caso da demanda energética por madeira para as padarias, fábricas de cerâmica, etc.; nem da madeira para as serrarias, toras, escoras para a construção, etc.). É positivo que os produtores se associem em cooperativas organizadas para poderem manejar os produtos agroflorestais em melhores condições. É importante que haja diversificação dos produtos oferecidos.

QUADRO 3/1, Interações entre o complexo árvore/cultura e o ambiente em SAFs de acordo com Young (1989).

FATOR	AGENTES	INTERAÇÕES	
		POSITIVA	NEGATIVA
ESPAÇO	Arranjo	-	Cultivo pela arvore Árvore pela cultura
CLIMA	Sombra	Arvore em poucas culturas Arvores com animais Arvores no homem	Arvore em muitas culturas
	Abrigo	Abrigo às culturas em relação ao vento Arvore protegendo da erosão eólica	-
	Água	Arvores para reduzir a evapotranspiração Água de camadas profundas do solo (através de folhas) para o gado ou animais.	Ausência de árvores para reduzir a evapo-transpiração
	Mat. orgânica	Liteira da árvore à cultura, via solo (condições físicas e liberação de nutrientes).	-
SOLO	Nutrientes	Árvores fixadoras de "N" à cultura. Ciclagem de nutrientes pelas raízes da árvore à cultura, incluindo micorrizas.	Competição árvore/cultura
	Controle da erosão	Árvores controlando a erosão hídrica (eólica v. acima)	-
	Floresta	Redução na pressão de degradação pois árvores produzem combustível, etc.	-
VEGETAÇÃO	Pastagem	Redução na pressão de degradação pois as árvores também produzem forragem. Vários dos efeitos citados quanto a clima e solo se aplicam a pastagens.	Invasão pelos arbustos
HIDROLOGIA	Fluxo de rios	Estabilização pelo uso de SAF's em Micro-bacias	-
FAUNA	Animais	-	Danos às árvores
	Pragas	Árvores inibem pragas de culturas	Árvores abrigam pragas de culturas

FONTE: EMBRAPA/CNPQ, 1994.

3.5. CARACTERÍSTICAS

- a) **Estrutura:** Ao contrário da agricultura e silvicultura modernas, a Agrossilvicultura incorpora árvores, culturas vegetais e animais. Por séculos os agricultores atenderam suas necessidades básicas cultivando espécies alimentícias, árvores e animais, juntos.
- b) **Sustentabilidade:** A Agrossilvicultura procura aumentar os efeitos benéficos das interações entre espécies lenhosas, culturas ou animais em conjunto, usando-se os ecossistemas naturais como modelos e aplicando suas características ecológicas aos sistemas agrícolas.
- c) **Maior produtividade:** Ressaltando-se as relações complementares entre os componentes com melhores condições de cultivo e uso mais eficiente dos recursos naturais (espaço, água, luz, solo), espera-se que a produção seja maior num SAF do que num sistema convencional de uso da terra.
- d) **Adaptabilidade sócioeconômica/cultural:** É apropriada a uma ampla faixa de condições sócio-econômicas, porém, o seu potencial é conhecido para pequenos produtores em áreas pobres e marginais dos trópicos e subtropicais considerando-se em geral a impossibilidade dos camponeses e pequenos produtores de adotarem tecnologias agrícolas modernas de alto custo, o fato de estarem deslocados da pesquisa agrícola e não terem um poder político e social definido, a Agrossilvicultura é particularmente adaptada às circunstâncias dos pequenos produtores. Isto não tira a possibilidade de que médios e grandes produtores possam desenvolver a Agrossilvicultura, muito pelo contrário, estes ao possuírem maior nível econômico, podem, através da assistência técnica, planejar e manejar o Sistema Agroflorestal como forma de aumentar os seus ingressos através da diminuição dos custos.

QUADRO 3/1, Diferenças entre estágios jovem e maduro de um ecossistema.

CARACTERÍSTICA	ESTÁGIO JOVEM	ESTÁGIO MADURO
Produção/respiração	> ou = 1	diferente de 1
Produção/biomassa	alta	baixa
Biomassa/Energia	baixa	alta
Produção líquida	alta	baixa
Cadeias tróficas	simples	complexa
MO total	pequena	grande
Nutrientes	extrabióticos	intrabióticos
Diversidade de espécies	baixa	alta
Diversidade bioquímica	baixa	alta
Estratificação	pobre	bem organizada
Nicho-especializado	amplo	estreito
Tamanho dos organismos	pequeno	grande
Ciclos de vida	curto, simples	longo, completo
Ciclos minerais	aberto	fechado
Ciclagem	rápida	vagarosa
Detritos	não importante	importante
Formas de crescimento	seleção "r"	seleção "k"
Produção	quantidade	qualidade
Simbiose interna	não desenvolvida	desenvolvida
Conservação de nutrientes	pobre	boa
Estabilidade	pobre	boa
Eutopia	alta	baixa
Informação	baixa	alta

FONTE: ODUM, 1975 (adaptado por: EMBRAPA-CNPQ, 1994)

OBS: Quanto aos ciclos minerais, devo discordar em que os estágios maduros são fechados. Qualquer ecossistema é aberto, já que permite a entrada de vento, chuva, energia solar e microorganismos

3.6. CLASSIFICAÇÃO DOS SAFS

3.6.1. Sistemas Silviagrícolas

Integração simultânea ou seqüencial de árvores (ou arbustos e palmeiras) em culturas agrícolas de ciclo curto ou longo:

- * Sistemas Silviagrícolas simultâneos: consórcios agroflorestais tais como: cultivo de café e/ou cacau em consórcio com árvores de uso múltiplo (sombreamento; manutenção da fertilidade da terra; recursos madeiráveis; produção de mel; etc.); agricultura em aléias "alley cropping"; Sistema Silvibananeiro; e, quando manejados sem coexistência de animais: quintais agroflorestais.
- * Sistemas Silviagrícolas seqüenciais: a seqüência repetitiva de um período de produção agrícola, seguido de um período de pousio florestal.

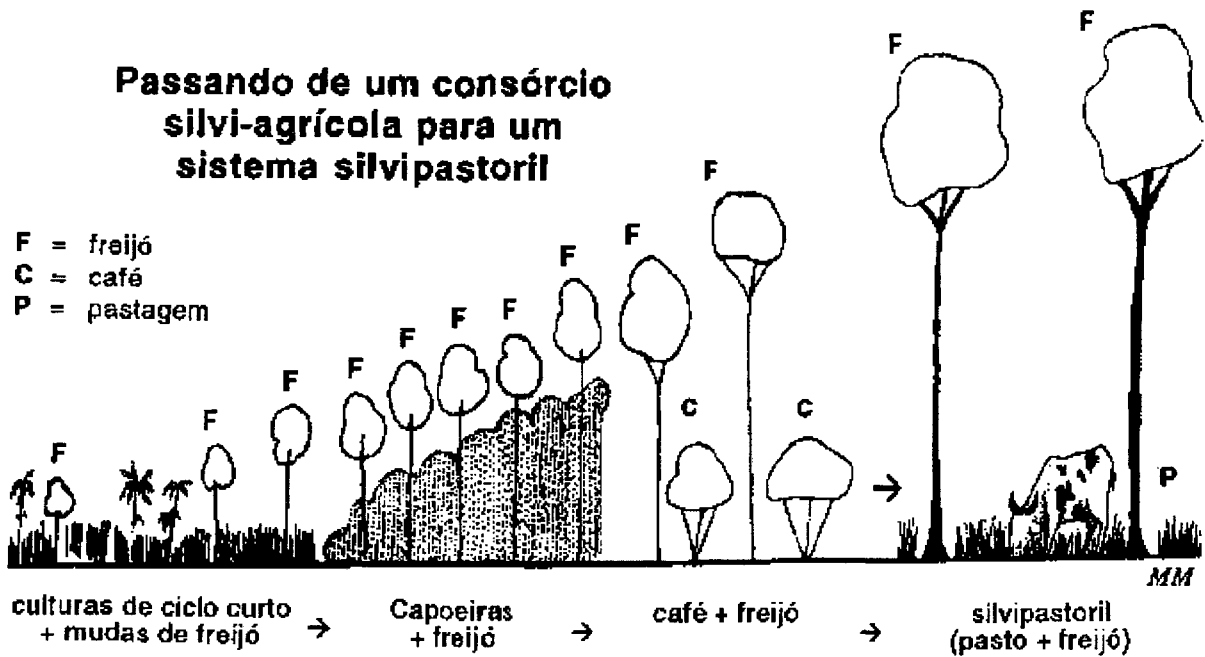
3.6.2. Sistemas Silvipastoris

Integração simultânea ou seqüencial de componentes lenhosos em pastagens.

- * Sistemas Silvipastoris simultâneos: caracterizados pela introdução nas pastagens, de espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) forrageiras ou de uso múltiplo (alimentação dos animais; sombreamento em abrigos arborizados estabelecidos nas pastagens; proteção contra o vento; produção de madeiras; etc.).
- * Sistemas Silvipastoris seqüenciais: período de lavoura branca(?), seguido por um período de pousio silvipastoril (ou seja, lavoura branca seguida por um consórcio temporário de ingá-*Desmodium ovalifolium* e gramíneas forrageiras).

3.6.3. Sistemas Agrossilvipastoris

Integração sistematizada de componentes de produção animal (animais domésticos ou silvestres) em consórcios silviagrícolas, com as seguintes modalidades: quintais agroflorestais e agroflorestas envolvendo áreas de percurso para animais ou coexistência com animais.



3.7. ASPECTOS DE UM SISTEMA AGROSILVIPASTORIL

3.7.1. Aspectos Climáticos

De acordo com: EMBRAPA/CNPQ, (1994).

- maior interceptação de energia radiante pela folhagem, que é um fator dominante na produção de biomassa;
- interceptação da chuva pela folhagem, que interfere na oferta de água ao solo;
- déficit de pressão de vapor de água, que está estreitamente relacionado à transpiração;
- a temperatura, que determina a taxa de desenvolvimento podendo também, em casos extremos, influenciar a taxa de crescimento;
- incidência dos ventos que além de afetar a taxa transpiratória interferem no fluxo de gás carbônico;
- o vento pode causar efeitos mecânicos às plantas e também afetar a polinização de plantas componentes dos SAF's.
-

3.7.1.1. Influência dos SAF's Sobre o Clima, Rios e Qualidade da Água

Estudos feitos por pesquisadores mostram que 40 a 50 % da chuva que cai na Amazônia provém da água transpirada pela própria floresta, enquanto que o resto 50 a 60 %, provém da água evaporada do mar. Por outro lado, na bacia do Rio Mississippi, nos Estados Unidos, 90 % das chuvas provém do mar, enquanto que 10 % vem da água transpirada pela vegetação terrestre. Ou seja, uma retirada em grande escala nesta bacia não teria grandes efeitos sobre o clima da região, enquanto que na bacia amazônica, a

destruição de grandes áreas de floresta poderia modificar decisiva e significativamente o clima da região, tornando os períodos secos mais frequentes e mais longos RICKLEFS, (1996).

Quando a chuva cai numa floresta densa, menos da metade das gotas da chuva atinge diretamente o solo e o impacto dessas é relativamente leve e não resulta em erosão. Isso é explicado por várias razões; a primeira, diz que a chuva é freada quando atravessa o teto das copas arbóreas; a segunda, manifesta que, as gotas ao atingirem o chão da floresta, caem sobre uma camada de folhas mortas que diminui sensivelmente o efeito da erosão, selamento e compactação do solo; e a terceira, expressa que, parte da água não chega até o solo ficando, de fato, nas folhas, nos galhos e na casca das árvores, de onde é devolvida ao ar por meio da evaporação. Existe um fato importante de destacar que é quando a água da chuva logo de impregnar os folhas, galhos e tronco das árvores, escorre direto pelo fuste até o sistema radicular.

Em áreas totalmente despidas de árvores, por exemplo em campos, estes mecanismos de proteção ao solo diminuem drasticamente, e a chuva cai diretamente, às vezes com bastante força sobre o solo. Através do tempo e, em se repetindo este fenômeno sobre o solo desnudo, este fica cada vez mais compactado devido ao selamento, fazendo com que a água penetre menos no solo e portanto, escorra através da superfície ocasionando erosão laminar. A camada de terra fértil é carregada pela água e se deposita por fim, no leito dos rios tornando-os barrentos, alterando a sua profundidade e causando enchentes e danos maiores, dificultando a navegação (devido aos bancos de areia), os banhos e diminuindo a população de peixes.

3.7.2. Aspectos Agroecológicos

- proteção contra geadas;
- proteção e diminuição dos efeitos da seca no período estival;
- diminuição da evapotranspiração, promovendo economia hídrica;
- maior crescimento vegetativo da pastagem;
- diminuição da amplitude térmica, diminuindo o estresse da pastagem;
- proteção contra os ventos;
- aumento da ciclagem de nutrientes, estimulando a biocenose;
- injustifica a reforma periódica de 4 em 4 anos das pastagens;
- proporciona o conforto térmico dos animais, pois diminui a amplitude térmica;
- diminui o estresse térmico dos animais;
- aumenta a produtividade por unidade de área;
- promove biocenose no solo através do esterco dos animais.
- promove a proteção contra a erosão;
- mantém o solo úmido por mais tempo e ao longo do perfil;
- promove o aumento da matéria orgânica do solo nas camadas superficial e sub-superficial;
- melhora a infiltração de água;
- proteção térmica à microbiota - entomofauna, poliquetas, protozoários, bactérias, fungos, actinomicetes

3.7.3. Aspectos Sócioeconômicos

- se planejado e corretamente manejado, proporciona renda a curto, médio e longo prazo, pois logo de implantado, permite:
 - exploração a partir do 4 ou 4,5 anos, através do raleio, poda e desrama;
 - anualmente, agricultura entre as fileiras, através de culturas anuais, bianuais ou perenes;
 - pecuária leiteira ou pastoreio de ciclo estacional - terminação, engorda de gado;
 - em rotação de piquetes, e em sucessão ao/s ciclo/s agrícola/s.
- primeiro corte comercial - para celulose - aos 6 anos, - para madeira/laminação - aos 18 - 20 anos² -, gerando uma volumosa renda;
- diversificação de receitas em diferentes épocas do ano;
- proporciona lenha, carvão, palanques, tábuas, e outros produtos;
- melhora a qualidade de vida;

3.7.4. Possibilidades de Ecoturismo e Turismo Rural

Outras alternativas viáveis de se desenvolver, por meio dos SAFs, são o ecoturismo e o turismo rural. Esse segmentos, crescem ano após ano, num ritmo maior do que o turismo convencional, podendo-se aproveitar o espaço do sistema silviagrícola de forma que traga benefícios através dessas opções.

É claro que para o sucesso de um empreendimento em turismo rural é necessária uma infraestrutura adequada, comodidades, programação das diferentes atividades e uma certa especialização no pessoal, assim como uma coordenação entre atividades produtivas e de turismo rural propriamente dito.

4. PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

4.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo DUBOIS, (1996), é aquele capaz de atender às nossas necessidades presentes, sem prejuízo para as gerações futuras.

Já MACHADO, (1997), define que a sustentabilidade deve ter como objetivo final o desenvolvimento social, dependendo um mínimo possível dos insumos agroindustriais. Isso implica necessariamente na integração planta - animal (não só ruminantes) - planta, através da maximização do aproveitamento da energia solar, captação dos elementos do ar e da chuva, promoção da vida do solo para sua posterior transformação em carne, lã, leite e subprodutos.

Os SAF's são quase sempre manejados sem a aplicação de insumos agroquímicos, ou requerem mínimas quantidades desses, por ser sistemas racionais mais complexos que permitem o desenvolvimento

dos mecanismos de auto-regulação por meio de uma maior interação ecológica do próprio sistema. Isto, por si só, minimiza significativamente os impactos aos ecossistemas como um todo, tornando a produção “auto-eco-sustentável”.

Os exemplos de práticas agrícolas não sustentáveis são: pecuária extensiva em áreas em que foi derrubada a floresta; monoculturas, etc.

4.1. ECOSSISTEMAS E ENERGIA

Através dos comentários de VIVAN, (1995), a adubação química sintética é um fato muito recente na história da agricultura e tem o papel de substituir de maneira eficiente, a produção de nutrientes do organismo solo-vegetação. Já o manejo da biomassa vegetal e animal, ou seja, a matéria orgânica tem um histórico de milhares de anos.

A intervenção do homem no ecossistema sempre foi no sentido de produzir um excedente de biomassa, de maneira que, dele pudesse se beneficiar para satisfação de suas necessidades. Com esse objetivo, várias práticas de manejo da matéria orgânica, da biologia do solo e dos nutrientes de maior solubilidade foram desenvolvidos ao redor do mundo para os mais variados ecossistemas em situações culturais e económicas diversas. Nos manejos reducionistas, à medida que se eliminam os sistemas de autoregulação, se criam flancos abertos que exigirão atenção e intervenção constante e crescente. Esta é a realidade da agricultura reducionista da sociedade industrial, que com a sua intervenção crescente, reduz a qualidade dos alimentos produzidos. Por tanto, a compostagem, com misturas vegetais, animais e minerais e o posterior transporte para as áreas de plantio; a rotação na mesma área de culturas anuais com animais; a adubação verde; a derrubada seletiva da vegetação nativa; plantio e manejo da sucessão até a formação de um sistema agroflorestal; a poda seletiva ou renovação do Sistema Agroflorestal maduro, estas e outras, são práticas agrícolas milenares de povos que criaram civilizações sustentadas pelos diferentes ecossistemas citados. Quanto mais brutal seja a intervenção do homem rompendo o fluxo de matéria orgânica ao solo, mais necessitaremos do tipo de tecnologia desenvolvida para lidar com condições extremas.

De acordo com as Leis da Termodinâmica, a energia solar flui indefinida e unidirecionalmente e transforma-se em produtos quando captada pelos vegetais; tais produtos são derivados de carbono, água e calor.

Os ecossistemas são todo um complexo de organismos e o ambiente físico que eles habitam. É também uma enorme máquina termodinâmica que, continuamente dissipa energia em forma de calor. Esta energia incide no mundo biológico do Ecossistema via fotossíntese e produção vegetal que dá energia para os animais e microorganismos não fotossintéticos RICKLEFS, (1996).

O estudo energético do ecossistema dominou a ecologia durante as décadas de 1950/60 devido à influência de Eugene P. Odum que defendeu a idéia da energia como uma moeda comum para descrever a estrutura e o funcionamento do ecossistema.

A produção primária bruta, é a energia total fixada pela fotossíntese.

A produção primária líquida, é a acumulação da energia na biomassa da planta. Por consequência, ela é a diferença entre a produção bruta e a respiração.

²Espécies como o Mogno, estão aptas para o primeiro corte comercial aos 40 - 45 anos; em compensação o metro cúbico pode ser comercializado a preços competitivos.

A movimentação da energia e matéria através da cadeia alimentar pode ser caracterizado pela eficiência de assimilação (a razão entre assimilação e a digestão). O material não assimilado entra nas cadeias alimentares em decomposição.

A eficiência da assimilação depende da qualidade da dieta, particularmente das quantidades de matéria estrutural resistente à digestão (celulose, lignina, quitina, queratina), e ela varia entre 5 e 90 %. A eficiência da produção líquida é mais baixa em animais cujos custos de manutenção e atividade são maiores, especialmente em vertebrados de sangue quente, para os valores de 1 a 15 % que contrastam com os de 15 a 45 % que são típicos dos invertebrados, (RICKLEFS, 1996).

A eficiência da produção bruta, razão entre produção e ingestão, é entre 5 e 20 % na maior parte dos estudos RICKLEFS, (1996).

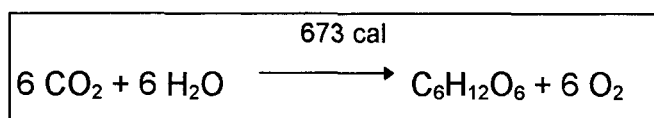
4.1.1. TRANSFORMAÇÃO DA ENERGIA SOLAR PELAS PLANTAS

O aproveitamento da energia potencial proveniente do sol - insumo quase inesgotável, sem custo, nem contra-indicações - é eficazmente aproveitado pelos vegetais através e graças à fotossíntese. Em outras palavras, os vegetais são os únicos seres vivos que podem captar energia solar e transformá-la em vida. Esta energia solar é transformada nos cloroplastos das células vegetais em moléculas estruturais, energéticas, protéicas, etc., constitui-se num produto primário essencial às cadeias tróficas.

É fato conhecido que se tendo um solo coberto ou vegetado, há maior aproveitamento da energia solar. Esta energia, parte dela, somente pode ser guardada através dos vegetais; os diferentes elementos químicos que constituem os seres vivos sim é que são recicláveis.

A energia dos alimentos controla definitivamente as atividades dos animais e das plantas pois elas são eficientes em converter energia solar em moléculas orgânicas. Aproximadamente dois por cento da energia solar é utilizada pelos vegetais na fotossíntese ODUM, (1973). Ou seja, a luz dessas comprimentos de onda possuem energia suficiente para determinar as transações eletrônicas requeridas, (COLINVAUX, 1995).

Os resultados da fotossíntese podem ser resumidos na seguinte equação:



Esta é uma equação quimicamente simplificada porque indica principio e fim, porém envolve milhares de reações no decorrer desta que dão origem a compostos vegetais diversos. É muito difícil medir em forma direta a proporção em que se realiza este fenômeno. Mas em contrapartida é bem mais fácil determinar a quantidade de O_2 e CO_2 que participam da reação e que são proporcionais à síntese de glicose.

Deve-se ter em conta que neste processo, os vegetais respiram continuamente, absorvendo oxigênio e utilizando a energia da glicose. Desprende-se disto o CO_2 numa reação exatamente contrária à fotossíntese:



Durante o dia, a planta está realizando a fotossíntese, portanto deve respirar mais do que nas horas da noite.

A fotossíntese é proporcional à quantidade de ftons recebidos. É preciso ter em mente que, para obter um maior aproveitamento da energia solar por parte das plantas, deve-se proporcionar-lhes o máximo de aproveitamento da luz. Vegetais que recebem menos luz, aproveitam a energia solar de uma forma mais lenta do que aqueles que são diretamente atingidos por essa energia solar, (COLINVAUX, 1995).

Devido a isto é que deve-se planejar num Sistema Agrossilvipastoril, não só as espécies, mas a seqüência a disposição, o tipo de exploração, de maneira que haja uma otimização no aproveitamento da energia solar.

São necessários 10 ftons/mol de CO_2 reduzido, porém, tem-se observado que nos locais de síntese que foram identificados, aparecem milhares de ftons em vez dos dez necessários para promover a reação de captar o dióxido de carbono. Bonner, citado por (COLINVAUX, 1995) sugere que isto se deve a uma necessidade de um excesso de moléculas de absorção que assegurem ou garantam o abastecimento contínuo e sincrônico de 10 quanta. Desta maneira as folhas e, os cloroplastos sob sombra trabalham bem, enquanto que as expostas à luz brilhante possuem mais moléculas de clorofila das qua realmente necessitam.

A eficiência da fotossíntese resulta comparativamente baixa à intensidade de luz elevadas. Em experimentos realizados na Holanda, observou-se que cultivos de algas de água doce, neste caso a *Chlorella*, alcançou uma eficiência de 20 % sob uma luz difusa e de 8 % sob uma luz intensa do dia, mesmo proporcionando-lhe uma quantia extra de dióxido de carbono, Wassink, (1959), citado por COLINVAUX, (1995).

Otimizando de maneira fundamentada a escolha das espécies, a condução a ser feita, a seqüência dada, a porcentagem de luz e sombra que essas deixem passar, através do planejamento prévio e manejo, é possível conseguir um alto aproveitamento energético que se traduz em produtos e que por fim resulta em rendimentos econômicos.

4.1.2. APROVEITAMENTO E TRANSFERÊNCIA DA ENERGIA SOLAR POR PARTE DOS ANIMAIS

As plantas, podem ser definidas como uma máquina de captação e transformação da energia química, através da energia solar. Esta é transmitida e aproveitada num primeiro momento pelos vegetais e depois pelos animais.

A segunda Lei da Termodinâmica diz que a energia passa de níveis mais ordenados para níveis mais desordenados, por exemplo, o calor gerado pela energia luminosa do sol, tenderá a se esfriar dispersando dita energia no meio.

No caso dos SAF's, a maioria da energia provém do sol e é captada nos tilacóides dos cloroplastos das células vegetais para aproveitar de uma forma geral, segundo ODUM, (1973), 2 %, na formação de açúcares. Os 98 % restantes, são dispersos como calor em forma muito diluída. Os consumidores primários são quem se beneficiam desses 2 %.

A transferência de energia na cadeia alimentar ou trófica desde fontes autotróficas dissipa entre 80 e 90 % de energia sob forma de calor, por tanto, quanto mais próximo estiver o organismo (consumidores primários) desta energia do início da cadeia alimentar, maior energia disponível terá.

A cadeia alimentar é de dois tipos básicos: a cadeia das pastagens que, começando de uma base de planta verde, passa por herbívoros que pastam, até carnívoros ou comedores de outros animais; a cadeia dos detritívoros, que passa de matéria orgânica não viva para microorganismos e depois, para organismos comedores de detritos (detritívoros) e seus predadores. As cadeias alimentares não são seqüências isoladas e estão interligadas através de redes tróficas. Os SAF's, mesmo que artificiais, ao imitarem à natureza, promovem amplamente estas relações.

4.2. CICLAGEM DE NUTRIENTES

As árvores tem raízes que alcançam camadas (horizontes) mais profundas do solo onde absorvem nutrientes que irão acumular-se principalmente nas folhas, flores e frutos. Esses, ao caírem no chão funcionam como adubo orgânico para o solo. Quando os nutrientes são retirados destes horizontes mais profundos, os benefícios para a vegetação existente são maiores.

A introdução de árvores e arbustos em solos degradados ou em via de degradação, pode contribuir, de uma maneira decisiva para a recuperação da capacidade produtiva dos solos. Após alguns anos, feita a recuperação do solo, as árvores e os arbustos continuarão a render valiosos benefícios à fertilidade natural do solo.

A função adubadora das árvores e dos arbustos, por si só, justifica o uso de SAFs, onde se associam árvores/arbustos com cultivos e com animais.

Os solos que não são mexidos, valê dizer arados, promovem a vida da microfauna, através da estruturação do solo. A porosidade promove a entrada de ar e a atividade bacteriana, que, mediante a atividade produz a queda nos níveis de oxigênio, na região da rizósfera. Com os níveis de oxigênio baixos, são ativadas as bactérias anaeróbicas que produzem o gás etileno que por sua vez inativa sem destruir, os microorganismos aeróbios. Porém, se o solo não é lavrado ou gradeado, continua poroso e com capacidade de repor o nível de oxigênio inicial e iniciar novamente o ciclo. Esta atividade que ocorre na região da rizosfera, promove a liberação dos cátions necessários para nutrir os vegetais. A lixiviação do fósforo e do enxofre é impedida graças à oxi-redução dos compostos de ferro. A produção de etileno regula a taxa de renovação da matéria orgânica. Estes benefícios são cessados se houver qualquer degradação do solo e da rizosfera, por meio de aração e aplicação de fertilizantes nitrogenados, WIDDOWSON, (1994).

Os ecossistemas são transformadores de energia; os elementos circulam neles entre seus componentes físicos e bióticos, mas a energia se transforma. O movimento de energia dentro do ecossistema acompanha o caminho de vários elementos, particularmente o carbono, cujas transformações tanto consomem quanto liberam energia. Todos os organismos demandam carbono como substância primordial à vida.

Este é a maior fonte de energia para a maioria dos animais e microorganismos. Ele circula entre as formas vivas e o compartimento de CO_2 do ecossistema via fotossíntese e respiração.

No ciclo hidrológico (H_2O) a energia é consumida para transformar a água do estado líquido para o estado gasoso ou vapor atmosférico. Sob condensação e precipitação, a energia é liberada como calor.

Os vegetais assimilam “P” como fosfato, cuja disponibilidade varia com a acidez e o nível de oxidação do solo ou da água. A energia potencial do fósforo não muda durante o seu ciclo através do ecossistema.

O enxofre é um elemento oxirredutor importante em habitats anaeróbios, onde pode servir como um oxidante na forma de sulfato ou redutor (para bactérias fotoautotróficas) na forma de enxofre elementar S^0 e sulfeto S^{2-} .

O nitrogênio tem muitos estados de oxidação, por tanto segue muitos caminhos através do ecossistema. A maioria do fluxo segue o ciclo nitrato > N org. > amônia > nitrito e nitrato. A nitrificação é executada pelas bactérias aeróbias. Em condições anaeróbias o nitrato substitui o oxigênio como agente oxidante (desnitrificação) e as reações revertem-se. Esta saída do nitrogênio do ciclo biológico é equilibrada pela fixação de nitrogênio por meio dos microorganismos

O desequilíbrio energético das agriculturas norte-americana e européia, são “virtuais buracos negros”, sugando energia sob a forma de petróleo e colapsando ecossistemas inteiros. Igualmente, no Brasil, a derrubada de florestas tropicais e/ou subtropicais para a criação de gado de corte, causa uma perda irreparável da biodiversidade, causando um desperdício de energia sob forma de energia radiante, chuvas, perdas de solo e nutrientes para benefícios questionáveis tanto técnica como socialmente.

A introdução ou o mantimento da matéria orgânica é uma condição “*sine qua non*”, mas não existem receitas prontas já que cada ecossistema é diferente. As vezes torna-se necessária a introdução de adubos sintéticos, mas de baixa solubilidade para conseguir a produção de culturas anuais. A medida que o ecossistema evolui, o fluxo de matéria orgânica se restabelece, reactivando com ele o fluxo de nutrientes antes indisponíveis; assim o “NPK” volta a ocorrer na biomassa do solo, junto com todos os oligoelementos e os fatores de crescimento ligados à atividade da vida vegetal e animal e pode-se falar em produção sustentável. É necessário saber manejar e conciliar os elementos externos ao sistema para chegar a um restabelecimento do equilíbrio desse. O estado em que se encontrem tais ecossistemas, determinará o tempo que será necessário dispor da energia externa para retomar um fluxo de nutrientes que seja capaz de produzir um excedente da produção agrícola. A chave da autoregulação reside na biodiversidade e não na simultaneidade de eventos, ou seja, quanto mais um sistema agrícola ou agroflorestal se assemelhe a uma floresta, mais poderemos esperar dele, VIVAN, (1995).

4.3. COMPARAÇÃO ENTRE SAFS E MONOCULTURAS

O homem deve aprender a observar a natureza, talvez, pondo-se no lugar dela; o que é harmonioso e equilibrado para o homem, talvez não o seja para a natureza; por exemplo: se observamos num campo de trigo, uma monocultura; neste sistema, emprega-se muitos insumos de alto custo econômico e energético, tais como: sementes certificadas de alto rendimento, fertilizantes artificiais, maquinária agrícola, combustíveis e lubrificantes, agrotóxicos, irrigação, colheita, secagem, armazenamento, transporte, embalagens, etc. Em comparação, este sistema, promove uma baixa biocenose, aumentam os problemas sani-

tários, aumentando os custos para solucioná-los e conseqüentemente o risco do empreendimento. Diz Altieri, (1989) que uma vez que os procedimentos convencionais de “preparo” do solo são eliminados, reduz-se até 76 % o combustível utilizado para tal fim. Se a tudo isso, somarmos a receita bruta de aproximadamente US\$ 130,00/t em 1996 (dependendo do volume de produção mundial, pode oscilar ainda mais) e a baixa mão de obra utilizada em todos os passos citados anteriormente, fazem com que se reformule conscientemente, “que”/“quanto”/e “como produzir”. Essa era a visão de equilíbrio que o homem tinha ou de certo modo, ainda tem sobre a natureza, uma visão reducionista de agricultura fechada num pacote pronto, apoiada pelo paradigma da Revolução Verde.

No manejo de um sistema agrossilvipastoril, existe a consorciação entre as espécies florestais destinadas a madeira nobre, lenha, polpa para celulose ou frutas, produção de mel, plantas medicinais, carne, leite, lã, etc.; a seqüência de cada exploração, a melhor interação ecológica entre as diferentes espécies de maneira que umas se beneficiem das outras segundo a seqüência de cada sistema, beneficiando o meio em que estão, (solo, água, clima, fauna, etc.). Tudo isso pode ser planejado artificialmente através de estudos e pesquisa. Pode-se manejar as árvores em tempos diferentes, amortizando os custos, diversificando a propriedade, aumentando os rendimentos por unidade de área e mantendo o homem radicado no meio rural.

A agricultura estabelecida em terras silvipastoris, consegue ao longo do tempo, solos excelentes em termos físicos e com condições climáticas favorecedoras a nível de umidade, temperatura, etc.

5. OS SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO NOROESTE PARANAENSE

5.1. HISTÓRICO

Logo que se estabeleceu a colonização no continente americano, as selvas se apresentavam como um entrave à conquista e desenvolvimento do novo mundo. O continente europeu não tinha nessa época a vastidão de floresta de outrora mas possuía clareiras feitas - deixando mediante, algum pouco de matas - através do corte e das queimadas para desenvolver a agricultura e a indústria (com o advento da máquina a vapor, houve a necessidade de lenha e carvão); culturalmente, o europeu foi perdendo os conhecimentos para manejar os recursos florestais temperados e muito mais as tropicais e mais ainda, depois da revolução industrial, porém se tornou um enorme consumidor de “madeira de lei”.

A floresta densa dificultava a construção das vias de acesso para se embrenhar no interior do continente atrás de metais e pedras preciosas. Foi por isso que o conquistador quando chegou, foi dizimando a floresta existente, a começar pelos litorais oceânicos, colocando ali as conhecidas monoculturas de cana de açúcar, café, cacau, etc., propiciando o surgimento de diversas pragas, indicadoras de desequilíbrio do meio.

Hoje, segundo dados oficiais, a Floresta Tropical Atlântica conserva aproximadamente de 5 a 6% do seu território original. Em comparação, Amazônia brasileira perdeu aproximadamente 6 %.

Tenha-se em conta que a primeira encontra-se margeando o litoral brasileiro do oceano Atlântico, por isso e que insistimos que a floresta constituiu no início, um entrave às ânsias dos conquistadores.

A ocupação do Estado do Paraná foi levada adiante sem qualquer preocupação com a conservação dos recursos naturais, causou uma drástica redução das áreas florestais, cujo potencial atual é inferior a 10 % da superfície do Estado, chegando a índices extremos de 1 - 2 % a norte do paralelo 24 e a oeste do meridiano 52, SECRETARIA DO ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, (1994).

O norte paranaense - margeado a oeste pelo Paraná e Paranapanema e no arco que fica entre esses se localizam as cidades de Guaira e Cambará - se divide em três. O Norte Velho, o Norte Novo e o Norte Novíssimo. Este último, onde ocorreu o estágio, foi colonizado a partir de 1950, através da conceção por parte do Governo Estadual à Companhia de Terras Norte do Paraná, que logo depois seria a Companhia Florestal de Melhoramentos Norte Paraná, de origem inglesa. Em 1925 a Companhia adquiriu uma área superior a 540 mil alqueires, coberta pela floresta subtropical perenifolia, a qual foi dividida e subdividida em lotes de 10 a 20 ha, todos porém, com acesso a água através dos diferentes rios e a uma estrada que em quase todos os casos passa nos divisores de água.

Foram trazidas famílias do interior do Estado de São Paulo para estabelecerem a colonização do Norte Novíssimo, - denominação utilizada para diferenciar a última região a ser colonizada -. Desta forma, surgiram quatro grandes municípios, Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama. Dos dois primeiros, Londrina com mais de 600 mil habitantes, Maringá com mais de 400 mil habitantes e Cianorte e Umuarama com aproximadamente 65 e 85 mil habitantes cada uma respectivamente. A notória a diferença de população entre as cidades provavelmente ocorreu devido ao tipo de solos que existe na região: derivados de Arenito com presença de óxido de ferro. Esses solos, apresentam baixos níveis de matéria orgânica, são pouco estruturados e por tanto, suscetíveis à erosão.

A região de Londrina e Maringá, está situada sobre solos do tipo Latossolo Roxo, conhecidos pelas características de boa estrutura que lhe conferem o nome popular: "pó de café"; profundidade, boa drenagem e resistência à erosão.

Em se olhando na região, nota-se um grande desenvolvimento agrícola nos solos de Latossolo Roxo em relação aos solos de Arenito. Nas duas existe a prática de monoculturas com maior incidência na região de solos de Arenito. As principais culturas são: café, mandioca, milho, cana de açúcar, etc.; Mas também é possível observar práticas de consórcio entre café e milho, café e mandioca, etc. Existe em menor grau o consórcio de essências florestais com o café, como é o caso da grevilea, *Grevilla robusta*. A região tem grande potencial para o desenvolvimento de SAFs.

5.2. LOCALIZAÇÃO

O Estado do Paraná está situado na região sul do Brasil, entre os paralelos de 22°29'30" e 26°42'59" de latitude sul e entre as longitudes Oeste de Greenwich de 48°02'24" e 54°37'38". Sua extensão territorial é de 199.218 km², equivalentes a 2,34 % do território brasileiro. Limita-se ao norte com São Paulo, a leste com o Oceano Atlântico, ao sul com Santa Catarina e a oeste com Mato Grosso do Sul e com a República do Paraguai.

"A região NW do Paraná, está situada, aproximadamente, entre as longitudes 52° W e 54° W e as latitudes de 24° S e 22° S. Ocupando uma área de 3.510.800 há, representa aproximadamente 23 % do

território paranaense. Inserida nesta, a microregião homogênea de Cianorte³, ocupa uma área de 3.748,5 km² com 64,9 % da população na zona urbana e 35,1 % na zona rural, de um total de 118.781 habitantes.” (EMATER-PR, citado por: SILVA, 1996)

5.3. CLIMA

“Pertence ao clima Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, sendo subtropical úmido, mesotérmico, com pouca frequência de geadas (até 5 por ano), chuvas concentradas no último trimestre do ano, sem estação seca definida e temperaturas que oscilam entre 17° e 23° C. No verão a temperatura pode atingir facilmente os 40 °C. Os ventos predominantes sopram no sentido E-NE e SW em vésperas de dias propícios a geadas,. As precipitações giram em torno dos 1.500 mm anuais, e a evapotranspiração potencial média anual entre 1.200 e 1.400 mm. A região apresenta de 30 a 80 horas de frio abaixo de 7,2 °C.” (IAPAR, 1994, citado por: SILVA, V. P., 1996)

FORMAÇÃO CAIUÁ.

Pertence ao período Jurássico-Cretáceo, grupo São Bento. (Solos-Pr (1988)

Aparece sobre o derrame basáltico no noroeste e oeste dos blocos planálticos de Apucarana e Campo Mourão. Representam a continuidade do processo de sedimentação provocada pelos ventos (eólica). Esses arenitos possuem cor violácea com manchas claras (pontos). Possuem granulometria média e grossa com estratificação cruzada, prova de deposição eólica. Repousa sobre a Formação Serra Geral e é recoberta por sedimentos recentes, principalmente aluvionares, OSAKI, (1994).

5.4. QUADRO AGRÁRIO

Nicholls, 1971, citado por: SILVA, (1996) sustenta que a ocupação territorial do NW paranaense, ocorreu como componente da marcha de colonização que em 1854 iniciou a expansão da lavoura cafeeira para outras regiões, devido à queda de produtividade das terras no Rio de Janeiro devido à má utilização das mesmas. Por volta de 1920, as ferrovias avançavam para o oeste e sul de São Paulo (maios produtor e exportador de café na época) e em 1935, o desmatamento alcançava as margens do rio Paraná.

“O Noroeste do Paraná recebeu a lavoura cafeeira fundamentado na fama das regiões arenosas, como as do alto Sorocabana-SP e da exuberante floresta ali existente.” A região recebeu colonizadores de Maringá que se dirigiram em duas frentes; uma, para ocupar a região arenosa entre os rios Paraná, Paranapanema e Ivaí e a outra seguiu rumo ao SW para Cianorte, (Muller, 1976, citado por: SILVA, 1996). A estrutura fundiária da Microrregião de Cianorte contava com 6.276 proprietários em 1990, segundo o Projeto de Alternativas Agroflorestais/EMATER-PR, In: SILVA, (1996), dos quais 23,49 % da área são ocupados por 79,36 % dos proprietários com até 50 há. Este setor é o que apresenta uma agricultura mais diversificada enquanto que os outros, que possuem maiores áreas se dedicam às monoculturas e à pecuária extensiva.

³ A Microregião homogênea de Cianorte é constituída pelos municípios de: Cianorte, Cidade Gaúcha, Guaporema, Indianópolis, Japurá, Jussara, Rondon, São Manoel do Paraná, São Tomé, Tapejara e Tuneiras do Oeste, no Estado do Paraná-Brasil.

QUADRO 5/1, Composição da estrutura fundiária da Microrregião de Cianorte-PR

OCORRÊNCIA EM:	TAMANHO DE ÁREAS POR ESTRATOS (ha)							TOTAL
	0-20	20,1-50	50,1-100	100,1-200	200,1-500	500,1-1000	+1.000	
Numero de proprietários	3.457	1.524	567	371	261	67	29	6.276
% em cada estrato	55,08	24,28	9,03	5,91	4,16	1,07	0,46	100,00
Área ocupada p/c/estrato (x1.000 ha)	38.774	49,95	39,83	50.700	81,31	42,13	72,07	374,77
% da Área da microrregião	10,35	13,14	10,63	13,53	21,70	11,24	19,23	100,00

FONTE: EMATER-PR (no prelo), citado por: SILVA, 1996.

5.5. SOLOS

Muzzilli *et all.* (1990), citado por: SILVA, V. P., (1996) “descreve os solos da região como sendo derivados do Arenito Caiuá. Estes apresentam sérias restrições ao uso de atividades agropecuárias dada a acentuada suscetibilidade à erosão hídrica ou eólica e pela perda da fertilidade. São solos de baixa fertilidade natural, onde a CTC depende da matéria orgânica. A saturação de bases varia de baixa a média, o grau de acidez varia de fraco a moderado e possuem baixo teor de alumínio trocável. Os problemas de retenção de fósforo são reduzidos, no entanto, deficiências desse elemento e de potássio são de ocorrência generalizada na região.”

5.5.1. Importância e Conservação

De acordo com (SCHULTZ, 1983) a milhares de anos a terra possuía temperatura elevada e era composta por um material líquido e gasoso. Esses elementos formavam agrupamentos por densidade, solidificando-se e perdendo o calor por irradiação; As camadas duras superficiais foram-se formando, destruídas e removidas por agentes externos e assim e através do resfriamento dessas camadas líquidas em diferentes espaços de tempo, foi-se formando o relevo.

O desenvolvimento do solo se dá pela ação de processos físicos biológicos e químicos. Os fragmentos de rocha ficam expostos à ação dos ventos, da água e da temperatura, ou seja, os fatores físicos, e à oxidação, redução, hidratação, hidrólises, etc. Com a ação dos processos químicos e físicos, acontece a liberação de elementos contidos no material mãe e estes se combinam entre si formando compostos. Assim, o solo se mune de um complexo químico de onde a planta irá tirar o seu sustento, podendo-se desenvolver e dar frutos. Existem microorganismos tais como, fungos e liquens, que fazem parte da formação do solo, mesmo em condições desfavoráveis, contribuem com a formação de nitrogênio e consequentemente com a de matéria orgânica.

O solo se compõe de pequenas partículas que se aglomeram em partículas maiores chamadas: agregados. Estes, darão estrutura ao solo, fator de grande importância contra a erosão. Os responsáveis pela agregação das partículas são o húmus e a argila - em menor grau -.

O revolvimento excessivo do solo, causa uma lavagem freqüente pelas águas da chuva, carregando o húmus e desestruturando o solo, o que trará a erosão e as conseqüências vistas no - item 4.2. Ciclagem de Nutrientes -. Isto é uma constante na Região de Cianorte, no entanto existem algumas exceções de produtores que praticam o plantio direto.

Segundo SILVA, (1994²), o escoamento superficial do solo, decorre das chuvas intensas ou excessivas; as águas tendem a formar enxurradas que, concentrando-se em depressões naturais, escoam no sentido do declive, ganhando velocidade e volume. Na Microregião de Cianorte isto é acentuado devido às extensas baixadas existentes, formando verdadeiros sulcos por onde a água escoa erodindo cada vez mais o solo. Ao atingir uma velocidade de 5 m/s, a enxurrada passa a arrastar partículas em solos arenosos e a 8 m/s, em solos argilosos (PARANÁ, 1989 citado por: SILVA, 1994²). Para se efetuar o controle da erosão, é necessário adotar um conjunto de práticas de conservação, que podem ser compreendidas dentro dos seguintes grupos: manter o solo coberto; sistematização e proteção da área; preparo correto do solo; plantio de culturas.

As práticas para sistematização e de proteção da área fazem modificações morfológicas na superfície desta, objetivando a implantação racional de obstáculos, drenos ou vias de acesso contra a ação dos agentes erosivos. Práticas de efeito conhecido são: terraceamento; banquetas individuais; patamares; canais escoadores; cordões de vegetação permanente e quebra-ventos.

QUADRO 5/2, Efeito das perdas por erosão nos diferentes tipos de solos

EFEITO DAS PERDAS POR EROSÃO NOS DIFERENTES TIPOS DE SOLOS, QUANDO SE CONSIDERA UMA PRECIPITAÇÃO MÉDIA DE 1.300 MM DE CHUVAS ANUAIS E DECLIVES ENTRE 9,5 E 12,8 %		
SOLO	Perdas de terra t/ha	Perdas de água da chuva %
Arenoso	21,1	5,7
Argiloso	16,6	9,6

Fonte: CNPTRIGO, EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1977, citado por: Schultz, L. A., (1983).

Segundo SILVA, (1994), o aumento da cobertura vegetal reduz a energia do impacto da gota da chuva contra a superfície do solo, o que se reflete diretamente sobre a desagregação da estrutura do solo, numa tendência de manter níveis menores de selamento superficial, em contrapartida, aumenta a infiltração de água no perfil. As práticas para o preparo do solo devem objetivar a preservação das características físico-químicas e biológicas do mesmo, favorecendo a semeadura, a germinação e o desenvolvimento das plantas. O uso de tecnologias que visam o aumento da produção vegetal (massa verde, raízes e grãos), contribui significativamente para aumentar o grau de cobertura de cobertura do solo, a infiltração de água e, conseqüentemente, diminuir as perdas de solo.

QUADRO 5/3, Efeito do tipo de cobertura vegetal sobre perdas por erosão, de diversos tipos de solo

EFEITO DO TIPO DE COBERTURA VEGETAL SOBRE PERDAS POR EROSÃO, DE DIVERSOS TIPOS DE SOLO			
TIPO DE COBERTURA	Perda de terra, t/ha	Perda de água, % chuva	Tempo gasto para desgastar 15 cm de solo
Mata	0,004	0,7	440.000
Pastagem	0,4	0,7	4.000
Soja	20,1	-	85

Fonte: CNPTRIGO, EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1977, citado por: Schultz, L. A., (1983).

Devem-se estabelecer condições racionais e adequadas de manejo animal, dividindo-se o rebanho em categorias, para permitir o ajuste no manejo da pastagem, levando em consideração as suas características e necessidades fisiológicas adequando o controle sobre o tempo de ocupação e de repouso.

Na divisão fundiária do Noroeste do Paraná, predomina a divisão das propriedades no sentido paralelo à pendente e perpendicular aos cursos de água que se encontram nas partes mais baixas da área. Dessa forma, o rebanho caminha diretamente no sentido do declive da área em busca de água, com reflexos nefastos no aproveitamento dos pastos, no ganho de peso dos animais, provocando ainda abertura de sulcos - trilha dos animais - pelos quais se concentram as águas ocasionando erosão, formação de voçorocas e assoreamento dos rios o que trará futuras enchentes. Então o controle do escoamento superficial da água em pastagens, além das práticas citadas anteriormente, passa pela distribuição de águas em bebedouros nos piquetes e pelo isolamento da mata ciliar. O gado não deveria transitar dentro da mata ciliar.

5.5.2. Ocupação do Solo

QUADRO 5/3, Ocupação da terra na Microrregião de Cianorte.

ITEM	% DA ÁREA OCUPADA
PASTAGENS	62,10
LAVOURAS	30,60
MATAS NATIVAS	5,60
REFLORESTAMENTOS	1,00
OUTROS	1,10

FONTE: Censo Agropecuário (IBGE, 1985), citado por: SILVA, 1996.

De acordo com dados mais recentes da EMATER-PR 1995, citados por: SILVA, (1996) as lavouras ocupam 28,10 %, as matas naturais 2,4 % e o reflorestamento 1,8 %, em área da microrregião. O restante da área, 66,8 %, estão ocupados por pastagens e com um rebanho de 851.966 animais cuja importância é indubitável mas a sua produtividade deixa a desejar, dada a degradação das pastagens.

Não existe mais possibilidade de expansão da fronteira agrícola, por tanto o crescimento se dará via aumento da produtividade e do uso do solo com sistemas mais apropriados.

O aumento das áreas de pastagem com ênfase na pecuária leiteira, apoiado por políticas de crédito que contribuiu com a produção agrícola, também provocou efeitos negativos como os que seguem:

- erosão do solo, poluição dos mananciais e redução severa da cobertura vegetal;
- modificação dos ecossistemas naturais;
- aumento dos custos de produção, através do uso de insumos modernos;
- descapitalização do setor, comprometendo a representatividade regional;
- substituição da mão-de-obra, provocando um grande êxodo rural;
- comprometimento da produtividade agropecuária.

Dados os problemas que foram citados, é imperativo integrar questões econômicas da agricultura convencional, dita: “moderna” com questões sociais e ambientais.

5.5.3. Projetos Silvipastoris na Microrregião de Cianorte

O Sistema Silvipastoril, de acordo com o que foi mencionado, é uma forma de uso do solo, onde cultivos arbóreos são explorados em associação com pastagens e animais na mesma área, simultânea ou seqüencialmente, Veiga & Serrão (1990) in SILVA, (1996). Entretanto, para que essa forma de uso encaixe dentro do conceito de Sistemas, devem existir interações sócioeconômicas e ambientais entre os componentes, ICRAF, (1989), citado por: SILVA, (1996).

Continuando com SILVA, (1996) as pastagens existentes são ocupadas por 41,1 e 17,7 % dos rebanhos da região NW e do Estado do Paraná, respectivamente, ocupando 250.262 ha com pastagens plantadas, na quase totalidade, a pleno sol, assemelhando a mesma paisagem existente nos pampas do sul do Brasil. Isto provoca baixa produtividade (baixa taxa de natalidade, elevada mortalidade, terminação tardia, baixo índice de desfrute, carência de alimentação nos períodos de entressafra e áreas de pastagens degradadas) conforme o bom potencial técnico dos rebanhos da região, Montoya & Mazuchowsky, (1994), In SILVA, (1996).

Na Microrregião de Cianorte, praticamente existem muito poucas áreas arborizadas. Das formas de associação de árvores com pastagens, destacam-se os bosquetes de proteção (implantados em blocos homogêneos), linhas de divisas arborizadas e plantio em curvas de nível para dar maior sustentação aos terraços construídos. Na região, predomina a *Grevillea robusta*, em espaçamentos entrelinhas ou entre curvas de 22 m como mínimo e 26 m, para que aos 3,5 anos possam oferecer proteção contra os ventos e, mesmo aos 14 anos não promovam sombra excessiva à pastagem. O espaçamento na linha de plantio, varia desde 1,5 m até 6,0 m. Para obter proteção já aos 3,5 anos devem estar a 3,0 m. A opção de 1,5 m entre plantas na linha, propicia do 4º para o 5º ano a retirada de madeira para mourões, lenha, escoras, e outros, (pela prática do desbaste sistemático na linha com o objetivo de não impedir o crescimento das árvores que deverão ficar).

A implantação de árvores sobre os terraços construídos por ocasião da reforma das pastagens, exige a retirada do gado por um período de 18 a 24 meses, para a correção do solo e cultivar culturas anuais enquanto as árvores crescem.

Existe uma grande aplicabilidade deste sistema de implantação de árvores nos terraços na região. Disto retornam não só diversos produtos florestais, mas benefícios diretos quanto à proteção e ao bem-estar animal, contra os extremos climáticos.

O seguinte quadro mostra os resultados obtidos em uma microbacia onde os trabalhos iniciaram-se em 1989, com 48,4 há de pastagens com sombreamento.

QUADRO 5/4, Rendimentos de dois sistemas de pastagens plantadas na região de Cianorte

ANO	Pastagem Convencional	Rebanho (animais)	Produção (kg carne)	Média produção carne (kg/ha/ano)	Pastagem Sombreada	Rebanho (animais)	Produção (kg carne)	Média produção carne (kg/ha/ano)
1989	1.253 ha	1.921	40.935	32,67	48,4 ha	74	1.577	32,58
1996	1.734,2 ha	2.830	106.000	61,12	77,15 ha	240	8.989,4	116,52

FONTE: SILVA, 1996.

O incremento das áreas com pastagem sombreada, ao longo dos sete anos, não foi muito grande, pois, segundo SILVA, (1996), existem ainda poucos (ou nenhum) dados sobre as vantagens e os benefícios deste sistema.

“Uma outra área com exploração bovina em sistema de pastagens sombreadas, apresentou um incremento de matéria orgânica e manutenção dos níveis de potássio e fósforo e, ainda suporte de 24 % a mais de carga animal/ha/ano com uma reserva de 122,6 m³ de madeira para serraria, com a pastagem mantendo-se verde, mesmo durante o inverno (após a geada) devido à presença das árvores.”

A receita bruta de 122,6 m³/há de madeira serrada, equivale entre R\$ 90,00/m³ e 120,00/m³; considerando que o rendimento da tora fosse de 50 %, valor variável, haveria ao redor de 61 m³ de madeira serrada, e, se comercializada a R\$ 90,00/m³, renderia R\$ 5.517,00/há sem contar a lenha, os aproveitamentos, os benefícios ao solo e ao meio ambiente, o aumento da produção de carne e leite, decorrente do conforto térmico.

Uma segunda experiência vem sendo conduzida numa área de reforma de pastagem desde julho de 1988: primeiro, a implantação da cultura da mandioca, colhida após 18 meses, seguida depois pela aveia preta (incorporada ao solo, quando em fase de grão leitoso). Logo foi plantado milho em consórcio com mucunas preta e cinza, seguida novamente pela aveia preta e novamente a sua incorporação ao solo, deu-se o plantio da forrageira em novembro de 1991. As produções foram de 1.487,6 kg/ha e 45 t/ha para o milho e mandioca respectivamente. A renda bruta dessas lavouras foi de 184,2 %. A produtividade saltou de 3,0 arrobas/ha/ano, para 5,6 arrobas/ha/ano em 1993 segundo Barbi, (1993), citado por: SILVA, (1996).

Existem atualmente ao redor de 38 projetos agroflorestais em estudo na Microrregião de Cianorte dos quais foram visitados alguns. Os projetos foram implantados pela EMATER-PR, sob a responsabilidade do eng. agr. Vanderley Porfirio da SILVA. Usaram-se áreas particulares de produtores que aceitaram mediante contrato, ceder a área para o experimento em troca da exploração futura da madeira.

É interessante destacar que, na maioria desses projetos, as espécies florestais são plantadas sobre as curvas de nível, a fim de firmá-las, para melhor conter o processo erosivo. A espécie mais utilizada na Microrregião de Cianorte é a já mencionada, grevilea (*Grevillea robusta*), em associação com cultivos ou animais.

Observou-se, em geral, que as pastagem e as culturas não sofreram impactos negativos evidentes sob o sombreamento das árvores.

QUADRO 5/5, Diferença entre custo, renda e produtividade de alguns produtos agrícolas na Microrregião de Cianorte

PRODUTO	CUSTO	RENDA	DIFERENÇA	PREÇO R\$	PRODUTIVIDADE
Carne	92,41	175,95	83,54	23/arr	7,60 arr/ha/ano
Leite	715,70	890,47	174,77	0,25/l	3400 l/ha/ano
Mandioca	855,07	1300,00	444,93	65/ton	20 ton/ha/ano
Milho	484,47	720,00	235,53	8/sc	90 sc/ha/ano
Eucalipto	32,00	257,46	225,37	3,70/m ³	350 m/há

MENARIM F^o, A. et al, 1994

5.6. AGRICULTURA NA REGIÃO

Tomemos o exemplo da microbacia de Córrego Pala, cuja área é de 1.832,32 ha, uma altitude máxima de 534 m e uma altitude mínima de 370 m. Conta com 176 propriedades e com 156 produtores agrícolas.

QUADRO 5/6, Tipos de Exploração Agrícola

EXPLORAÇÃO	ÁREA OCUPADA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	PRODUTIVIDADE
Café	141,6	37	30 kg/ha
Mandioca	641,3	88	22t/ha
Milho	153,9	50	2.000 kg/ha
Feijão	50,0	37	1.500 kg/ha
Soja	47,1	08	1.300 kg/ha
Algodão	60,5	08	-
Aveia	5,0	02	-
Milho safrinha	109,9	10	-
Pastagem	612,0	132	-
Amora	10,0	02	-
Eucalipto	9,2	44	-
Cana de açúcar	81,9	08	-
Mata nativa	30,0	137	-

FONTE: MENARIM F^o, A. *et al*, 1994

QUADRO 5/7, Uso atual do Solo

USO DA TERA	AREA (ha)
Culturas de Inverno	114,9
Culturas de Verão	952,8
Culturas permanentes	233,5
Pastagens	612,0
Florestas nativas	30,0
Florestas implantadas	9,2
Área inaproveitável	44,9

MENARIM F^o, A. *et al*, 1994

5.5.1. Indicadores de Eficiência de algumas culturas

5.5.1.1. Cafe

O plantio é feito no sistema tradicional ou de renovação cafeeira, geralmente improdutivas mas com algum potencial para a recuperação. A produtividade dos anos passados foi estimada em 30 kg/ha.

A grande geada ocorrida em junho de 1994, prejudicou severamente as lavouras fazendo com que diminuísse drasticamente esta exploração.

O que deve ocorrer é o plantio de pasto entre os tocos de café.

5.5.1.2. Cana de Açúcar

Cultura em início de exploração, devido à erradicação do café deve crescer e tomar uma grande área da Microbacia.

5.5.1.3. Soja

A produtividade da soja gira em torno de 1.300 kg/ha. Os produtores usam correção do solo, nutrição mineral, plantio de variedades selecionadas, controle de invasoras, etc.

5.5.1.4. Mandioca

Usa na maioria das propriedades, a tração animal para o preparo do solo e plantio.

Não é feito calagem e adubação, o controle de invasoras é geralmente mecânico. A produtividade está em média de 22 t/ha.

5.5.1.5. Feijão

Cultura explorada para consumo familiar, plantada no meio do café com produtividade de 1.500 kg/ha.

5.5.1.6. Milho

Produzido em culturas solteira ou intercalar ao café, para grãos e silagem. A produtividade gira em torno aos 2.000 kg/ha.

5.5.1.7. Algodão

Lavoura que usa principalmete mão de obra familiar e a tração animal.

5.5.1.8. Aveia

Cultura muito pouco usada na região. Nas poucas em que é utilizada, funciona como adubação verde no inverno.

5.5.1.9. Pastagem

Não existem pastagens nativas; nas pastagens implantadas estão presentes, a estrela africana, o brizantão, grama missioneira ou jesuíta. De acordo com dados de Menarim F^O. *et al*, (1994) está "infestado"

de grama mato grosso ou *Paspalum notatum*. É comum encontrar pastagem instalada em antigas lavouras de café onde tocos da antiga lavoura ainda não foram arrancados. A capacidade de suporte média da Microbacia é de 1,2 cab/ha.

5.5.1.10. Amora

Os produtores de amora, são criadores do bicho a seda e a produzem para a sua alimentação. A adubação de manutenção é feita com cama-de-frango geralmente produzida na região.

O Paraná é um grande exportador de fio de seda dentro do Brasil, mesmo assim não consegue suprir a demanda.

5.5.1.11. Eucalipto

Plantado com a finalidade de produção de madeira ou mourões.

5.5.1.12. Mata nativa

Está presente em 80 % das propriedades, em maior ou menor densidade, porém sem estar cumprindo o código florestal.

5.6. CRIAÇÕES NA REGIÃO

QUADRO 5/5, Existências Animais na Microbacia

ESPÉCIE	Nº DE CABEÇAS	PRODUTIVIDADE
Bovinos de corte	690	15 arroba/cab
Bovinos de leite	300	5,0 l/dia
Suínos	200	1,5 arroba/cab
Sericicultura	2*	293 kg casulo/ha
Aves	-	-
Outros	-	-

MENARIM F^O., A. *et al*, 1994

5.6.1. Bovinos de corte

Também recebem tratamento sanitário e controle de ectoparasitas. Geralmente são localizados em pastagens de melhor qualidade.

5.6.2. Bovinos de Leite

Os animais recebem tratamento sanitário e controle de ectoparasitas. A alimentação é feita principalmente através de pastagens.

5.6.3. Suinocultura

Criação para o consumo familiar e pequeno comércio; alimentados com subprodutos da propriedade.

5.6.4. Matéria orgânica

Os sericultores são os maiores utilizadores da matéria orgânica na propriedade, mas esta geralmente é proveniente de fora da propriedade. Alguns produtores utilizam o esterco de curral em hortas caseiras.

5.7. O PAPEL DA EMATER

O rol da EMATER é sem dúvida, de extrema importância no que se refere à transferência de tecnologia através da extensão aos produtores.

Na região, predomina a idéia de se reformar as pastagens com espécies anuais sob o pretexto de que essa se degrada se deixada sem lavração, para isso devem ser construídos terraços a uma distância mínima de 20 a 30 m para a contenção das águas das chuvas e encima destes terraços, são plantadas as espécies florestais.

Em relação à tecnologia dos SAFs, realizam-se palestras, cursos e dá-se seguimento aos projetos agroflorestais implantados nas diferentes comunidades das Microbacias, porém, ainda parece prematura a idéia e é insuficiente para consolidá-la. Seriam necessários mais estudos sobre SAFs e os respectivos resultados, junto com políticas agrícolas para atender essa tecnologia.

6. DIFERENTES SAFS

6.1. TAUNGYA

O Sistema é milenar, oriundo da Birmânia, Àsia, mas apenas recentemente mereceu atenção dos cientistas.

Este termo é reservado a uma roça, onde cultivos agrícolas de ciclo curto, (milho, arroz, feijão e mandioca) por um tempo limitado um plantio uniforme de mudas de uma ou mais espécies florestais e essas ao crescerem, formam uma floresta de rendimento. O objetivo da "Taunguia" é a produção de madeira para serraria, celulose e papel, compensados, lenha e carvão. Foi elaborado para diminuir os custos já que, com o lucro das culturas de ciclo curto, é possível pagar os custos da implantação das espécies madeiras Dubois, J. C. L., (1996).

Para entender melhor o Sistema de Taunguia segue-se o exemplo.

O terreno é preparado e na época certa, planta-se o arroz e as mudas da/s espécie/s a explorar com o espaçamento adequado. Depois do arroz, planta-se milho e eventualmente o feijão. Logo, é a vez da Mandioca, quando as mudas florestais já estão com mais de 1 m de altura e podem conviver com a mandioca. Depois que a mandioca termina o seu ciclo, as árvores já estão com um porte entre 2,5 e 4 m de altu-

ra, e podem ser escolhidas culturas anuais que resistam à sombra como o abacaxi, gengibre e/ou outras espécies madeireiras. É preciso lembrar que as espécies plantadas para fornecer alta densidade econômica num determinado momento devem ser periodicamente manejadas (poda, eliminação de cipós, raleios, roçadas) para obter o máximo lucro possível.

Como vantagens, o sistema de Taunguia, barateia o custo da floresta implantada; proporciona boas condições de sobrevivência de crescimento às mudas de espécies madeireiras e aumenta a disponibilidade de nitrogênio quando as entrelinhas são ocupadas com leguminosas (feijão, leucaena, etc.).

A principal desvantagem do método Taunguia é a competição exercida pelas espécies madeireiras sobre os cultivos agrícolas; durante o primeiro ano de estabelecimento, o sistema exige um volume maior de mão de obra; não combina com plantas trepadeiras (mucuna preta, algumas variedades de feijão, etc.); cultivos agrícolas que hospedam pragas que atacam também às espécies madeireiras plantadas na roça, devem ser excluídos.

6.2. CONSÓRCIO SILVIAGRÍCOLA

6.2.1. Sucessão/Rotação De Culturas

Esta é uma prática muito importante também nos SAFs sustentáveis. Consiste em rotacionar e sucedionar culturas agrícolas com ou sem animais em uma mesma área. Traz como vantagens: solos física e quimicamente equilibrados (depende de vários fatores), mantimento dos níveis de fertilidade quebra dos ciclos dos patógenos, através do uso de diferentes famílias/gêneros/espécies de vegetais, diminuição do uso de insumos externos (fertilizantes químicos, agrotóxicos, etc.), diminuição dos custos de produção, obtenção de produtos de melhor qualidade biológica.

6.3. PASTAGEM SOMBREADA E SEMI - SOMBREADA

Comparação dos rendimentos brutos de madeira por há em dolares norteamericanos, para três regimes diferentes de exploração

QUADRO 6/1, Fluxo de ingressos dos regimes de manejo silviculturais (US\$/ha)

IDADE (anos)	REGIME 1	REGIME 2	REGIME 3
4,5	32	-	-
5	-	650	-
7,5	600	-	-
10	1.616	2.223	2.856
15	6.728	4.466	-
20	18.403	16.402	2.958
TOTAIS	27.671	23740	5.814

OBS: Regime 1, corresponde a uma propriedade com manejo intensivo; Regime 2, corresponde a uma propriedade com manejo um pouco menos intensivo, porém altamente produtiva; e, Regime 3, corresponde à produção de madeira para celulose.
FONTE: KRALL, J., CARRIQUIRY, J. 1996.

6.3.1. Capoeira Silvipastoril

E uma pastagem arborizada de estrutura relativamente aberta, ou seja, com número limitado de árvores por área e mantida de forma temporária entre dois ciclos de produção agrícola. Ela deve ser constituída de forma tal que a pastagem seja produtiva, por meio de carne, leite, lã, etc., e por outro lado, capaz de reabilitar o solo para um novo período de ciclo curto ou, para a introdução de culturas perenes, DUBOIS, J. L., (1996).

Alrick Copinj, citado por BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987), demonstra ainda que o cultivo em fileiras é uma das técnicas de consorciação de plantas agrícolas anuais e lenhosas (árvores e arbustos) que proporciona, entre outras coisas, maior fertilidade ao sistema pelo incremento de matéria orgânica. Também promove a conservação do solo por meio de curvas de nível, promove a formação de microclima mais estável e o aumento da renda do pequeno produtor com a venda de madeira, frutos ou sementes, - ver **anexo 1** -.

Em um trabalho desenvolvido pelo Instituto Biodinâmico ha dez anos, em 1987, na região de Botucatu-SP, sobre uma área de 2.000 m², topografia ondulada, solo arenoso, pH entre 4,5 e 5,0, derivado do arenito de Baurú-SP, altitude de 900 m, com 20 °C de temperatura média anual, com extremos de 1 °C e 30 °C, pluviosidade média anual de 1.350 mm, foi implantado um experimento em Agrossilvicultura. O objetivo era usar espécies leguminosas arbustivas e arbóreas intercaladas com faixas de cultivos anuais de verão e inverno na alimentação dos animais.

QUADRO 6/2, As espécies escolhidas foram:

NOME VULGAR	ESPÉCIES
Caliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>
Algaroba	<i>Prosopis spp.</i>
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>
Acacia	<i>Acacia melanoxylon</i>
Eritrina	<i>Eritrina poeepigiana</i>
Parkinsonia	<i>Parkinsonia aculeata</i>
Chapeu Mexicano	<i>Clitória racemosa</i>
Acácia angustíssima	<i>Acacia angustisima</i>

FONTE: BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987)

As mudas foram plantadas em linha com espaçamento de 1,50 m entre árvores, intercaladas e foi deixada ainda uma faixa com árvores a cada 6,0 m.

Os índices avaliados foram:

QUADRO 6/3, Resistência a geadas;

NOME VULGAR	DANOS POR GEADA	REBROTA
Caliandra	X	Base do caule
Algaroba	X	Base do caule
Leucena	X	Base do caule
Gliricidia	X	Base do caule
Bracatinga	-	-
Sesbania	X	Não rebrotou
Acacia	-	-
Eritrina	X	Não rebrotou
Parkinsonia	X	Nos galhos
Chapeu Mexicano	X	Base do caule
Acácia angustíssima	X	Base do caule

FONTE: BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987)

QUADRO 6/4, Altura das espécies, após 1 (um) ano

NOME VULGAR	ALTURA (m)
Caliandra	2,68
Algaroba	1,26
Leucena	1,99
Gliricidia	1,17
Bracatinga	2,64
Sesbania	2,04
Acacia	1,66
Eritrina	1,41
Parkinsonia	1,32
Chapeu Mexicano	1,64
Acácia angustíssima	2,43

FONTE: BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987)

QUADRO 6/5, Produção de massa verde: poda feita após 5 anos de plantio

NOME VULGAR	ÁREA DE COPA (m)	FOLHAS E GALHOS PESO TOTAL
Chapeu Mexicano	2 X 3= 6	20
Caliandra	3 X 7= 21	108
Leucena	2 X 3= 6	12
Eritrina	2,5 X 2,5= 6,25	14
Gliricidia	2,4 X 2,4= 5,76	10

OBS: A Bracatinga depois de podada não rebrotou e acabou morrendo

FONTE: BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987)

QUADRO 6/6, Aceitação pelo Gado

ESPÉCIE	ACEITAÇÃO (de 1 a 5)
Leucena	5 - ótima
Chapéu Mexicano	4 - boa
Caliandra	3 - regular
Eritrina	3 - regular
Gliricidia	2 - baixa

FONTE: BERTALOT, M.; PIAMONTE, R. & HARKALY, A. (1987)

As Leucenas em renque, além de complementarem a nutrição do gado, fornecem lenha, adubo verde e fixam nitrogênio da atmosfera.

Manejo anual: O pastejo do gado é feito sob um sistema rotacionado, através de cerca eletrificada dividindo pequenos potreiros, promovendo a fertilização do solo com o esterco. Devido à rápida permanência dos animais nos piquetes, ocorre o aparecimento de pastagem nativa através da regeneração.

Os resultados e discussão desta observação levaram à escolha de 3 (três) espécies. Estas foram os seguintes: a *Caliandra*, pela sua rebrota vigorosa, após dois meses exposta à geada e pela média de altura após 1 ano de semeadura; a Bracatinga, pela sua média de altura após 1 ano e por não ter tido nenhum dano por geada e a *Acácia melanoxylon* que apesar de não ter tido média de altura elevada, também não sofreu dano por geada.

Existe boa produção de sementes por parte destas espécies.

Observou-se ainda que as culturas agrícola não se desenvolviam rente às árvores de *Acacia angustissima*, o que pode ser explicado por ocorrência de alelopatia, com o que esta espécie foi descartada, necessitando de maiores estudos.

É importante destacar a importância de espécies como a Leucena como a mais palatável entre todas as testadas.

6.3.2. Agroflorestas para Suínos

São Agroflorestas criadas igual que as de uso múltiplo, porém com espécies capazes de complementar a alimentação dos suínos criados livremente, através de frutas, sementes, folhas etc. A grande vantagem é o baixo custo deste sistema e o reduzido desperdício de frutas, disseminação do esterco na área, o qual não contamina o subsolo nem o lençol freático e de quebra fertiliza o solo. O problema deste esterco são os ovos de parasitas intestinais que se transformam em pequenas larvas que podem-se infiltrar através de feridas nos pés das pessoas e em seguida se desenvolvem, causando moléstias como fraqueza e anemia. Para isto, deve-se evitar andar descalço e manter a área cercada usando cerca eletrificada.

6.4. QUINTAIS AGROFLORESTAIS

É uma área de produção localizada perto da casa onde é cultivada uma mistura de espécies agrícolas, frutícolas e florestais envolvendo, também, a criação de pequenos animais domésticos (aves, suínos, caprinos, ovinos) ou domesticados (paca, capivara, queixada, etc.)

7. PLANTIOS FLORESTAIS HOMOGÊNEOS

O florestamento em bloco de uma área, vale dizer, bosques adensados, não deixa de ser uma monocultura e como tal, traz desequilíbrios ao ecossistema onde for implantado. Os plantios florestais homogêneos demandam altos investimentos na implantação, um período relativamente longo de estabelecimento sem retorno financeiro e a inviabilidade de diversificação da propriedade. No entanto, efetuado o primeiro corte, os ingressos brutos por unidade de área são elevados. Este sistema

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- estágio possibilitou conhecer de perto a realidade regional do noroeste paranaense no que diz respeito aos SAFs.
- os SAFs requerem um amplo conhecimento em agroecossistemas em geral;
- necessitam de um manejo sistemático e periódico;
- os SAFs são uma tecnologia que se entrega à produção, por tanto é necessário romper com os paradigmas da agricultura moderna, aqueles dependentes de insumos insustentáveis;
- requer um manejo cuidadoso na sua implantação;
- no caso de se trabalhar com animais, seria ideal se fazer um experimento ou ensaio com diversas espécies florestais com repetições para ver quais as que melhor se adaptam, podendo tornar-se um pouco caro e demorado;

9. ANEXOS

ANEXO 1. NECESSIDADE DE PRODUTOS AGROFLORESTAIS

PRODUTOS FLORESTAIS - MADEIRA ROLIÇA

1. TORAS, peças com ou sem casca, roliças ou não, cujo diâmetro mínimo, sem casca, seja de 200 mm.
2. TORA COMERCIAL, peça capaz de fornecer produtos de suficiente valor para cobrir pelo menos o custo de transformação; ou também, peças suficientemente grandes para produzir madeiras ou outros produtos serrados.
3. TORETES, segmentos de tora, serrados ou fendidos, dos quais se obtêm pequenas tábuas para cobertura de casas rústicas. Peças com ou sem casca, cujo diâmetro seja maior ou igual a 200 mm.
4. LENHA, madeira destinada à combustão.
5. ESCORAS, madeiras roliças, com diâmetro médio de 10 cm, usadas na construção.
6. VARAS, madeiras roliças com diâmetro de 5 - 6 cm, usadas para suporte vegetal na olericultura, (produto florestal não comercial).
7. VARAS PARA FUMO, peças de madeira roliça de diâmetro pequeno nas quais se enfiam as folhas do fumo para curá-las.
8. ESTACAS, madeiras para serem enterradas no chão com a finalidade de sustentar outras estruturas.
9. MOURÕES OU MOIRÕES, estacas fortes, grossas, geralmente de madeira de lei, utilizada para cercas e currais que permitem o estiramento dos fios de arame.
10. POSTES, peças de madeira de seção cilíndrica ou quadrada, com relação variável entre diâmetro e comprimento, segundo o uso a que se destina, (linhas telefônicas, elétricas, etc.).
11. PALANQUES, peças de madeira cilíndricas ou rachadas com diâmetro de 15 cm para separação dos arames e cercas, colocados entre estacas ou mourões.
12. CANAS, caules de bambu (*Bambusa vulgaris*) ou taquara, de diâmetros variados, usados para construções rústicas.
13. CAIBROS, peças de madeira roliça que sustentam os tetos das construções rústicas.
14. CUMEEIRAS, peças de madeira roliça, sobre os quais apoiam-se os caibros.
15. SARRAFOS, peças de madeira roliça sobre os quais apoiam-se as telhas ou palhas dos telhados.
16. CABOS PARA FERRAMENTAS, peças de madeira roliça, de diâmetros variáveis utilizadas para o manuseio necessário das diferentes ferramentas e utensílios.
17. VIGAS, peças de madeira roliça que sustentam caibros nos tetos ou travessas nas pontes, etc.

PRODUTOS DE MADEIRA SERRADA (terminologia florestal)

1. **TÁBUAS**, peças de madeira serradas cuja espessura pode variar entre 0,5 e 1,5 polegadas e com uma largura de 4 polegadas ou mais.
2. **RIPAS**, peças delgadas estreitas de madeira que geralmente são pregadas nas paredes e tetos, como apoio/reforço para estuque. A sua espessura é inferior a 1,5 polegadas e a largura é variável.
3. **SARRAFOS**, peças cuja espessura pode variar 0,5 e 1,5 polegadas e largura de até 4 polegadas.
4. **CAIBROS**, peças serradas cuja espessura pode variar entre 1,5 e 3 polegadas, inclusive por 2 a 3 1/8 de polegadas de largura, ou ainda, 3 x 3 polegadas de seção transversal.
5. **PRANCHÕES**, peças de madeira serrada, cuja espessura é de até 2 polegadas ou mais, largura de 7 polegadas ou mais, ou ainda, seção transversal de 6 x 9 polegadas.
6. **VIGAS**, peças de madeira serrada que sustentam o assoalho de uma construção; são peças lavradas que tem tanto na largura quanto na espessura 5 polegadas ou mais.
7. **VIGOTES**, peças de madeira serradas com espessura variável entre 1,5 e 3 polegadas, com largura aproximada entre 1,5 e 4 polegadas, porém, quando a espessura variar entre 3 e 5 polegadas, a largura terá que ser entre 3 e 10 polegadas.
8. **DORMENTES**, peças de madeira de lei, serradas ou lavradas, de dimensões e características determinadas, usadas na construção de ferrovias.

PRODUTOS DE EXTRATIVISMO

1. **FRUTAS**, fins: alimentício, forrageiro, medicinal, oleaginosos, tônicos, corantes, cosméticos, industriais, etc.
2. **SEMENTES**, fins: alimentícios, forrageiros, oleaginosos, corantes, para a reprodução, para produtos de artesanaria e outros.
3. **FOLHAS**, fins: medicinais, forrageiros, oleaginosos, corantes, para bebidas e para a construção civil.
4. **CASCAS**, fins: corantes, medicinais, tônicos e outros.
5. **ÓLEOS**, óleos essenciais.
6. **RESINAS**.
7. **CERAS**.
8. **LATÉX**.

OUTROS PRODUTOS ELABORADOS

1. **CARVÃO VEGETAL**.
2. **PRODUTOS DE FIBRAS**.
3. **PRODUTOS DE VIME**.
4. **CESTARIA**.
5. **MÓVEIS**.
6. **UTENSÍLIOS DOMÉSTICOS**.
7. **ARTESANATO EM MADEIRA**.

ANEXO 2. NOMES COMUNS DE ESPÉCIES VEGETAIS, SEUS RESPECTIVOS NOMES CIENTÍFICOS E SEUS USOS PRINCIPAIS

QUADRO 1

NOME COMUM	NATIVA EXÓTICA	NOME CIENTÍFICO	USOS PRINCIPAIS
abacateiro	E	<i>Persea americana</i>	FR-OR-CM-MD
acácia	E	<i>Acacia mangium</i>	FT-M3-LN-ML-FO
acerola	E	<i>Malpighia glabra</i>	FR
amendoim forrageiro	N	<i>Arachis pintoi</i>	FO-FT-PS
araçá	N	<i>Psidium araça</i>	FR
arroz	E	<i>Oriza sativa</i>	AL
bananeiras	E	<i>Musa sp.</i>	FR-AL-FT-SO-FO
batata doce	?	<i>Ipomoea batatas</i>	AL-PS
café	E	<i>Coffea sp.</i>	ML-MD-AL
caja-manga	E	<i>Spondias dulcis</i>	FR
cana-de-açúcar	E	<i>Saccharum officinarum</i>	AL-AE-MD
capim-angola	E	<i>Panicum maximum</i>	FO
capim-cidreira	?	<i>Kyllinga odorata</i>	MD-AE
capim-elefante	E	<i>Pennisetum purpureum</i>	FO
capim-limão	E	<i>Andropogon schoenanthus</i>	OE-AE
cará	N-E	<i>Dioscorea spp.</i>	AL
carambola	E	<i>Averrhoa carambola</i>	FR-OR, tira-manchas
cedro	N	<i>Cedrela odorata</i>	M1
cerejeira	N	<i>Torresia acreana</i>	M1-ES-AR
cinamomo gigante	E	<i>Melia azedarach</i>	M2-SO-IN
cipreste	E	<i>Cupressus spp.</i>	OR-M2-PR-AR
erva-mate	N	<i>Ilex paraguariensis</i>	MD-estimulante
eucaliptus	E	<i>Eucalyptus spp.</i>	M2-M3-ML-OR
feijão	N	<i>Phaseolus vulgaris</i>	AL-FT
freijó-comum	N	<i>Coordia alliodora</i>	M1-M2-ML-SO
gliricidia	E	<i>Gliricidia sepium</i>	FT-PS-LN
goiaba, goiabeira	N	<i>Psidium guayava</i>	FR-FA-LN-MD
grevilea	E	<i>Grevillea robusta</i>	M2-SO
guaraná	N	<i>Paulinia cupana</i>	ES-estimulante
imbaúba, embúba	N	<i>Cecropia spp.</i>	FA-FT-AR-FO-MD
ingá-cipo	N	<i>Inga edulis</i>	FR-FT-PS-ML-LN-FA-FO
laranjeira	E	<i>Citrus sinensis</i>	FR-MD-OE
leucena	E-N	<i>Leucaena leucocephala</i>	PS-FT-LN-FO
lima	E	<i>Citrus aurantifolia</i>	FR
limão	E	<i>Citrus limonia</i>	FR-MD
limão galego	E	<i>Citrus aurantifolia</i>	FR-MD
louro-sassafrás	N	<i>Nectandra cfr. cymbarum</i>	OE-M2
mamão, mamoeiro	E	<i>Carica papaya</i>	FR-MD-FA
mamona	E	<i>Ricinus communis</i>	OL-MD
mandioca	?	<i>Manihot esculenta</i>	AL-MD
mangueira	E	<i>Mangifera indica</i>	FR-FO
maracujá	E	<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>	FR-MD
melancia	E	<i>Citrullus vulgaris</i>	FR
melão	E	<i>Cucumis melo</i>	FR
milho	E-N	<i>Zea mayz</i>	AL
mogno	N	<i>Swietenia macrophylla</i>	M1-FA
pinheiro-paraná	N	<i>Araucaria angustifolia</i>	M1-M2- AL-FO-FA-OR
pinho cuiabano	N	<i>Schizolobium amazonicum</i>	M2-SO-M3
pinho	E	<i>Pinnus sp.</i>	M2
pitanga	N	<i>Eugenia uiflora</i>	FR-
pupunha	N	<i>Bactris gasipaes</i>	AL-OL-AR-SO-FA-FO
sapé	N	<i>Imperata sp.</i>	CC
seringueira	N	<i>Hevea brasiliensis</i>	látex, borracha-ML-OL
tangerina	N	<i>Citrus nobilis var. deliciosa</i>	FR-SO
taquara	N	<i>Guadua sp.</i>	Usos múltiplos

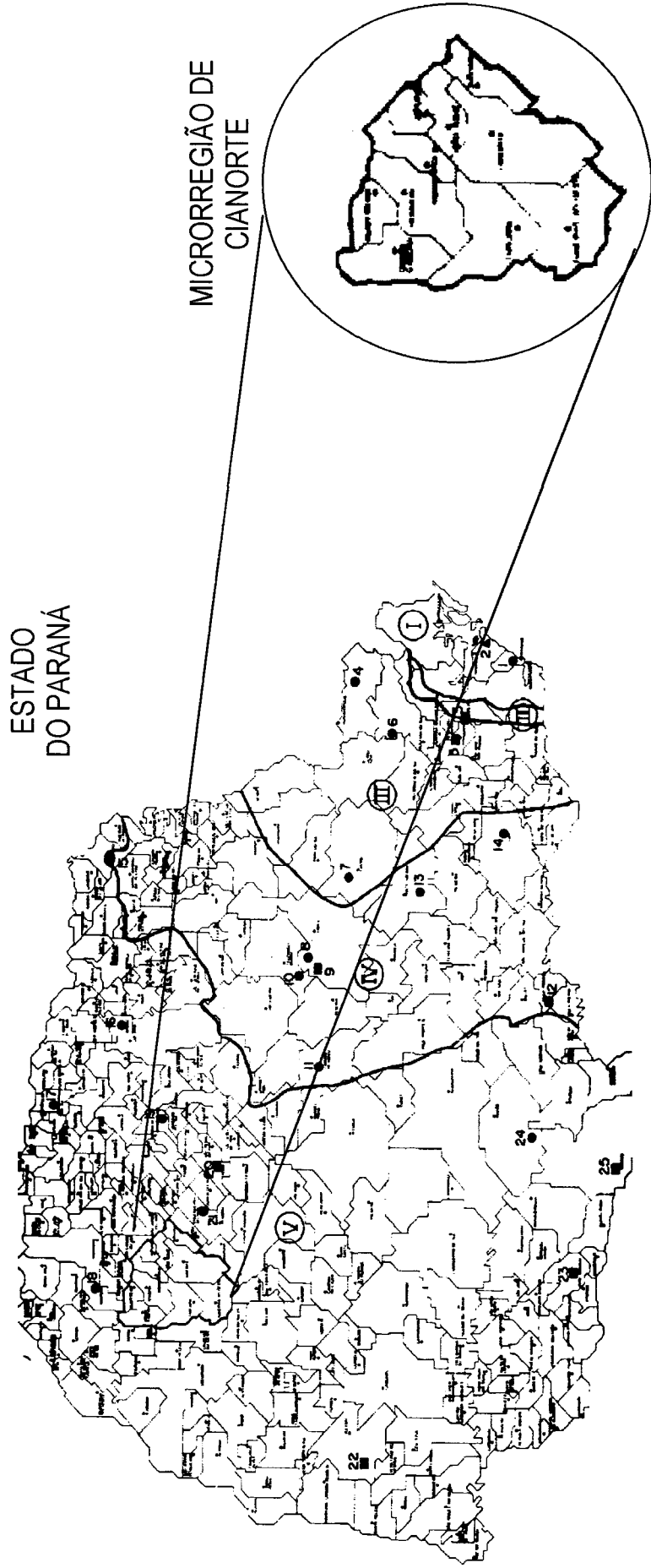
FONTE: Adaptado de DUBOIS, (1996).

QUADRO 2: Significado da coluna 4, “usos Principais”

AE	antierosiva	FI	fibras	MD	plantas medicinais
AL	alimentação humana	FO	forrageiras	ML	plantas melíferas
AR	artesanato	FR	frutas	OE	óleos essenciais
CC	folhas para cobertura de casas	FT	plantas adubadoras	OL	óleos comestíveis
CM	cosméticos	IN	plantas inseticidas ou repelentes	OR	plantas ornamentais
CO	corantes	LN	lenha	PS	plantas p/proteção do solo
CS	castanhas e nozes	M1	madeira nobre p/exportação	RE	resinas, breus
ES	especiarias, condimentos e temperos	M2	madeira muito procurada no mercado nacional	SO	plantas p/sombreamento
FA	alimentação para fauna	M3	idem M3, menos procurada		

FONTE: (Adaptado de DUBOIS, 1996).

ANEXO 3. ESTADO DO PARANÁ, LOCALIZAÇÃO DA MICRORREGIÃO DE CIANORTE



10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALTIERI, M. A., 1989, **Agroecologia: As bases Científicas da Agricultura Alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 240 p.
- COLINVAUX, 1995. **Introducción a la Ecología**. Ed Limusa.
- COMPANHIA DE MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ, 1977. **Colonização e Desenvolvimento do Norte do Paraná**. 2ª ed. Ed. Ave Maria. São Paulo. 295 p.
- SILVA, V. P. *et alli*, 1994¹, **Avaliação de Espécies e Variedades de Pinus Tropicais no Aenito de Caiuá**. não publicado. São Manoel do Paraná. Paraná Rural. Projeto de Alternativas Agroflorestais.
- _____, 1994². **Reflorestamento de Proteção, Princípios Fundamentais**. Apostila/mimeografado. Cianorte, Paraná. 36 p.
- _____, 1996. **O Estado da Arte em Sistemas Silvopastoril no Noroeste do Paraná**. Texto apresentado à disciplina Seminários do Curso de Mestrado em Agroecossistemas - CCA/UFSC. 8 p.
- DUBOIS, J. C. L., 1996. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**. V. 1. DUBOIS, J. C. L./ VIANA, V. M./ ANDERSON A. Rio de Janeiro: REBRAF. 228 p.
- EMBRAPA-IAPAR, 1984. **Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**. Londrina. EMBRAPA/SUDESUL/IAPAR/SNLCS. Boletim Técnico, 57. T 1. 414 p.
- _____, 1984. **Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná**. Londrina. EMBRAPA/SUDESUL/IAPAR/SNLCS. Boletim Técnico, 57. T 2, 791 p.
- EMBRAPA-CNPQ, 1994, **Anais do I Congresso Brasileiro Sobre SAFs e I Encontro Sobre SAFs nos Países do MERCOSUL**; Porto Velho-RO. Vol. I
- _____, 1994, **Anais do I Congresso Brasileiro Sobre SAFs e I Encontro Sobre SAFs nos Países do MERCOSUL**; Porto Velho-RO. Vol. II.
- KNOPKI, L. S. *et alli*. 1989. **Paraná Rural. Subprograma de Manejo e Conservação dos Solos. Projeto Alternativas Agroflorestais**. Curitiba-PR. 33 p.
- KRALL, J., CARRIQUIRY, J. 1996, **Establecimiento San Ignacio: Proyecto Silvopastoril**. Revista de la Asociación Rural del Uruguay. Montevideo. vol 124, nº 11-12.

- MENARIM F^O., A. *et alli*, 1994, **Projeto da Microbacia "Córrego Pala", Diagnóstico Atual**. não publicado. Cianorte, Paraná. EMATER.
- MOLLISON, B., HOLMGREN, D., 1981, **PERMACULTURA UM, . Uma Agricultura Permanente nas Comunidades em Geral**. 1^a ed., São Paulo, Ed. Gruond Ltd. 150 p.
- MOONEY, P. R., 1987, **O Escândalo das Sementes, o Domínio na Produção de Alimentos**. São Paulo. Ed. Nobel. 1^a ed. 146 p.
- OSAKI, F., 1994, **Microbacias, Práticas de Conservação de solos**. Curitiba, Paraná. Câmera brasileira do Livro. 603 p.
- PINHEIRO MACHADO, L. C., 1997, **Agricultura Sustentável**, apontamentos; não publicado.
- PROJETO FAO - GCP/BRA/025/FRA, Convênio BRASIL/Paraná - FRANÇA - FAO, 1990, **Guia Para Diagnósticos Florestais Microrregionais**, por Jean-Marie Eric Laurent. Curitiba. 80 p.
- _____, 1990, **Organização da Reposição Florestal**. Curitiba. 126 p.
- SECRETARIA DO ESTADO DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. 1994. Departamento Operacional da Agricultura e do Abastecimento. **Programa de desenvolvimento Florestal Integrado**. P.D.F.I. Normas para a operacionalização. Curitiba-PR. fev. 1994. 49 p.
- SCHULTZ, L. A., 1983, **Métodos de Conservação do Solo**. Porto Alegre. Ed. Sagra. 76 p.
- VIVAN, J. L., 1995, **Pomar ou Floresta: princípios para o manejo de Agroecossistemas**. Rio de Janeiro: AS-PTA. 2^o ed. 96 p.
- WIDDOWSON, 1994, **Hacia una Agricultura Holística. Un enfoque científico**. Buenos Aires. Ed. Hemisfério Sur